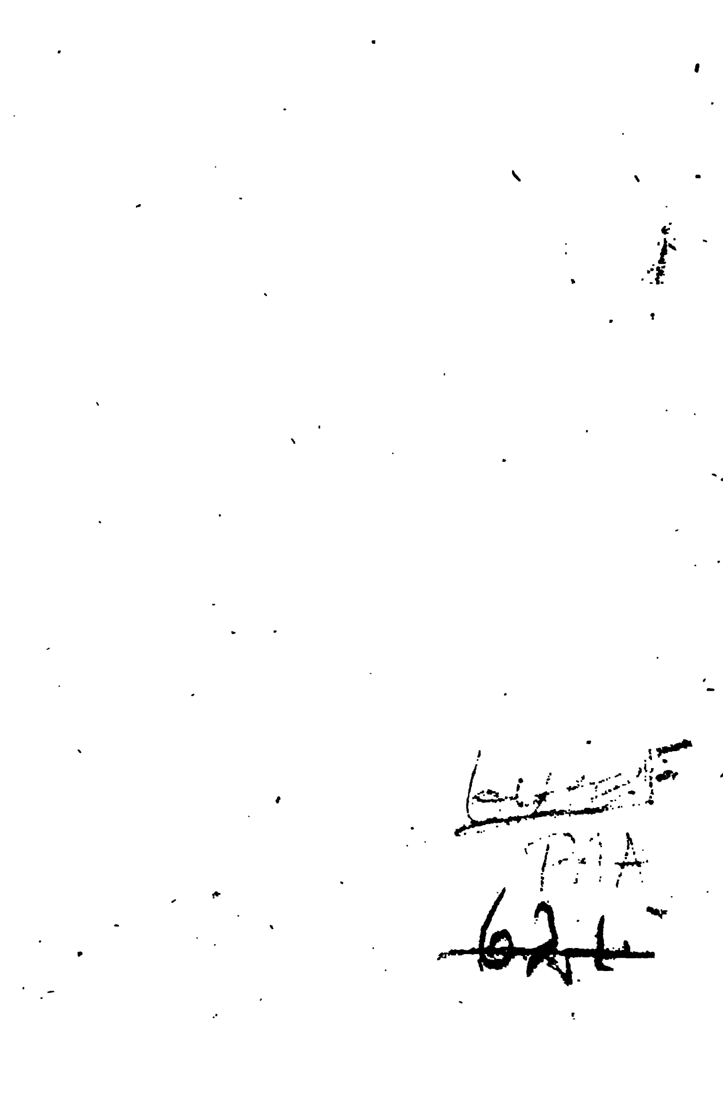


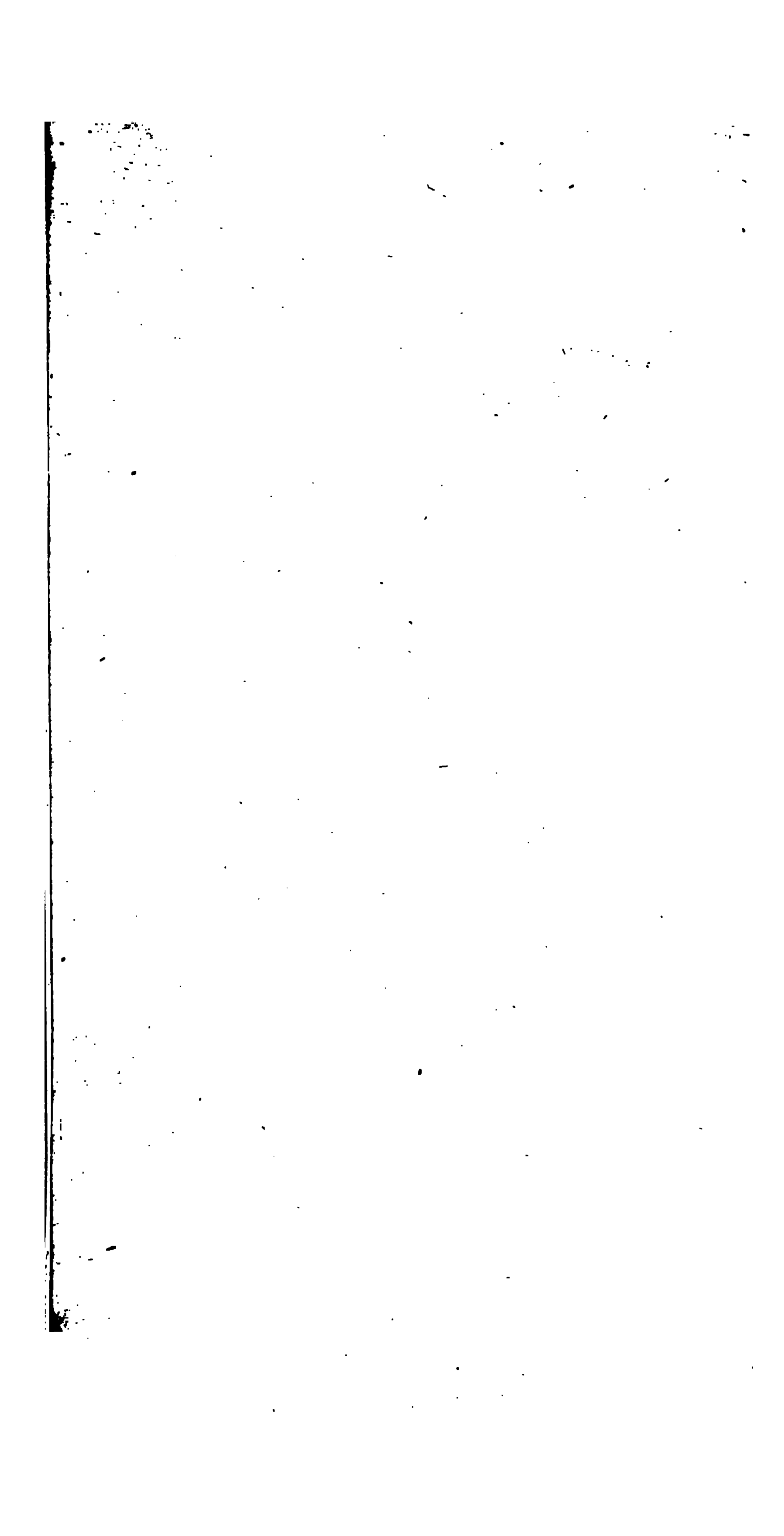



Journal
PAA



Tho Paine





Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, G. Bischof, R. Brandes, J. W. Döbereiner, Du Menil, J. N. Fuchs, L. Gmelin, Th. v. Grotthuſs, J. P. Heinrich, C. W. F. Kastner, W. A. Lampadius, H. F. Link, W. Meisner, H. C. Oerstedt, C. H. Pfaff, R. L. Ruhland, T. J. Seebeck, H. Steffens, F. Stromeyer, A. Vogel, F. Wurzer,

herausgegeben

von

Dr. Schweigger u. Dr. Meinecke.

XXVIII. Band.

Mit 5 Kupfertafeln.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1820.

Inhaltsanzeige

des acht und zwanzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Seite

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Seite

Westrumb als Mensch und Gelehrter

dargestellt
von
DU MENIL.

Dieser am letzten Tage des abgelaufenen Jahrs in hohem Alter verstorbene, aber schon seit einiger Zeit von den neuern leider fast vergessene Veteran der Chemiker war einer der ausgezeichneten deutschen Apotheker, denen die Pharmacie ihre Würde und die Chemie zum grofsen Theil ihre Ausbildung verdankt. Er verdient es, dafs sein Andenken in diesem Journale für die Geschichte der Wissenschaft aufbewahrt werde.

Johann Friedrich Westrumb wurde am 2. Dec. 1751 zu Nörthen, einem Städtchen bei Göttingen geboren. Sein Vater war Oberchirurgus in dem dort garnisonirenden Kurhannöverischen Dragonerregimente Estorf. Seine Mutter, eine geborne *Hantelmann*, verlor er früh, und es beschlofs daher der Vater, ihn nach deren Tode bei ihrem Bruder, dem damaligen Pastor *Hantelmann* zu Dannenberg zur Pflege und Erziehung zu übergeben. Hier genofs er neben einem sorgfältigen Unterricht in den Schulwissenschaften, die trefflichste Anweisung in den Grundsätzen der Religion, und bildete in sich die Gewissenhaftigkeit, die ihn durch sein ganzes thä-

tiges Leben begleitete und ihn jedem, der ihn näher kannte, verehrungswürdig machte.

Er zeigte früh Neigung zur Pharmacie, und da er auch viel Talent verrieth, so gelang es seinem Vater, ihn in der ausgezeichneten Hofapotheke zu Hannover als Lehrling unterzubringen. Durch eine besondere Pünctlichkeit im Arbeiten und durch eisernen Fleiſs erwarb er sich bald die Zuneigung seines braven Lehrherrn *Brande*. Da aber in damaliger Zeit für die wissenschaftliche Ausbildung der jungen Pharmaceuten noch wenig gesorgt wurde, so muſste er ganz Autodidact werden. Die Schwierigkeiten, welche er dabei zu überwinden hatte, beschrieb er in seinem Alter oft sehr lebhaft, gedachte aber auch immer mit Wärme des Raths, womit ihn der Botaniker *Ehrhardt* beim Studiren unterstützte, und des lehrreichen Beispiels von *Klaproth*, der ihn aufmunterte.

Nach vollbrachten Lehrjahren stand er in mehrern Apotheken als Gehülfe, z. B. zu Frankfurt a. d. O., zu Brandenburg u. s. w., bis ihm von seinem vorigen Lehrherrn zu Hannover die Verwaltung seiner bedeutenden Apotheke übertragen wurde. Die Zeit, die er in Hannover im Umgange mit gelehrten Freunden verlebte, beschrieb er immer als sehr angenehm und aufmunternd. Es verbreitete sich der Ruf seiner Kenntnisse und seiner Thätigkeit, was zur Folge hatte, daſs ihm von der Regierung die beträchtliche Magistratsapotheke zu Hameln auf Lebenszeit in Pacht gegeben wurde. Hier trat er am 1. Oct. 1779 ein, verheirathete sich im folgenden Jahre und lebte beinahe 40 Jahre in einer glücklichen Ehe, woraus acht Kinder ent-

sprossen, die noch sämmtlich am Leben sind. Diesen war er ein sehr zärtlicher Vater und brachte ihrer Erziehung und ihrem fernern Fortkommen manches Opfer.

Das Zutrauen seiner Mitbürger zu seiner Redlichkeit und Freimüthigkeit machte ihn zum Senator der Stadt Hameln. Auf diesem Posten bewiefs er sich stets aufserordentlich thätig, sprach mit Eifer für das Wohl der Stadt, ahndete scharf jedes Unrecht und zeigte überhaupt einen kräftigen Bürgersinn, wefshalb er freilich oft verkannt wurde. Hierin war er seinem Freunde *Ehrhardt* ähnlich, mit dem er aufs innigste verbunden lebte. Der Tod *Ehrhardts*, den er seinen einzigen Freund nannte, machte einen Eindruck auf seine Stimmung, der ihn nie verliefs. Stets seufzte er seinem alten Freunde nach.

Wie viel *Ehrhardt* auf ihn hielt, zeigte dieser auch öffentlich in einer Dedication des fünften Bandes seiner Beiträge zur Naturkunde, und sagte in eben diesem Bande unter andern bei Gelegenheit einer botanischen Excursion nach Pyrmont S. 104 in seiner eigenthümlichen Weise: „Es ist hier in „Hameln ein Apotheker, Namens *Westrumb*, der „seines Gleichen in Deutschland sucht.“

Mit Offenherzigkeit gestand *Westrumb*, dafs auch ein grofser Ehrgeitz ihn nicht allein zur Ausdauer in seinen wissenschaftlichen Arbeiten, sondern auch in seiner öffentlichen Thätigkeit lebhaft angetrieben habe, und er fühlte es daher tief, wenn ihm durch Gunst- und Ehrenbezeugungen Andere vorgezogen wurden, denen er sich überlegen glaubte. Um so mehr freute er sich denn aber auch, als ihm, ob-

gleich er keinen academischen Cursus gemacht habe, der Doctortitel verliehen wurde, den er allen andern vorzog. Et doctis placuisse viris pulcherrima laus est, pflegte er zu sagen.

Er war aber nicht allein in seinem Fache ein vielseitig gebildeter, sondern auch wirklich gelehrter Mann. Seiner Liebe zu den lateinischen Classikern verdankte er ohnstreitig das Gedrängte, Bündige und bei grofser Reichhaltigkeit sehr Verständliche und Gedrängte seines Styls. Dabei war aber auch seine Darstellung einfach und eigenthümlich. Wie launig er zuweilen schreiben konnte, zeigen die Anecdoten, die er seinen Werken einwebte, z. B. seine Goldmachergeschichte, so wie auch seine Bemerkungen z. B. in seiner Vorrede zu den Sprachbereicherungen in der Chemie und in seinem Werke über die Arzneitaxen.

Da er seine höhere wissenschaftliche Bildung fast ganz allein durch eigne Anstrengung errungen hatte, so trug auch alles was er sprach und schrieb, das Gepräge seines originellen lebhaften Geistes, und verrieth den geübten Denker. So sehr er auch Practiker war, so konnte er doch nicht arbeiten ohne zu denken, und daher sind alle seine technologischen Anweisungen, selbst geringfügig scheinende Bemerkungen für Fabrikarbeiter, auf von ihm geprüfte Grundsätze gestützt. Immer neue Thatsachen suchend und Erfahrungen sammelnd war er zugleich aufmerksam auf die Fortschritte der Wissenschaft und nahm lebhaften Antheil an deren öffentlichen Verhandlungen, besonders in den letzten zwanzig Jahren des vorigen Jahrhunderts, wie diefs seine Briefe an *Crell* und seine zahlreichen

Abhandlungen in dessen Annalen beweisen. In der letzten Zeit konnte freilich sein durch Krankheit und Alter gebeugter Geist (er wurde nahe 70 Jahr und litt an der Wassersucht) den raschen Fortschritten der Wissenschaft nicht mehr folgen, zum Theil hielt ihn auch eine Abneigung gegen das antiphlogistische System, das er in seiner ganzen Strenge nicht anerkannte, von wissenschaftlichen Mittheilungen ab. Zwischen den phlogistischen und antiphlogistischen Ansichten nahm er keine Scheidungslinie, noch weniger einen Gegensatz an. Manche analytische Untersuchungen hielt er für Micrologien, wodurch man, wie er sich ausdrückte, das Haar in zehntausend Theile spalten wolle. Um so thätiger aber war er selbst noch als betagter Greis in der Anwendung chemischer Erfahrungen für Künste und Gewerbe, wie noch seine letzten in theoretischer und practischer Hinsicht gleich trefflichen Schriften über Glas- und Sodabereitung *) und über Töpferglasuren beweisen.

Sein Apparat war sehr reich auch an physicalischen Instrumenten (es befand sich unter andern dabei die von *Otto Gerike* gebrauchte erste Luftpumpe), die er mit großer Gefälligkeit zeigte und darüber belehrte. Ein besonderes Vergnügen gewährte es ihm in seinen letzten Jahren, seine Verbesserungen in der Bereitung pharmaceutischer Präparate dem Sachkenner zu erklären und seine ausgesuchten Vorräthe vorzulegen. Man konnte nichts schöneres sehen als seine chemischen Präparate, und Jeder hatte unbedingtes Vertrauen auf die von

---

*) S. dieses Journal XXVI. 285.

ihm mit Redlichkeit und Gewissenhaftigkeit geleitete Officin.

Ueberhaupt verdankt ihm die Pharmacie viel: Er war es vorzüglich, der diesen Theil der Chemie in seiner Wichtigkeit dem Publicum, das sonst den Apotheker einem Krämer gleich setzte, darzustellen, und deren Würde durch die That zu bewähren wufste. Sein Handbuch der Apothekerkunst (zuerst erschienen 1792 in sechs Bänden, und nachher mehrere Male wieder aufgelegt) macht Epoche in der Pharmacie. Auch bildeten sich unter seinen Augen treffliche Apotheker, wie *Schröder* in Hannover, *Basse* in Bremen, *Heukenkamp* in Magdeburg, *Backhaufs* in Lüneburg und viele Andere, die sich in ihrem Beruf auszeichnen.

Wie viel er in der Untersuchung der Mineralwasser leistete ist bekannt: er untersuchte die Brunnen von Meinberg, von Pyrmont, Verden, Driburg, Rehburg, Eilsen und die Soolen von Lüneburg und von Pyrmont. Seine Verbesserung der von *Priestley* und *Bergmann* dabei angewandten Methoden hat das neuere vollkommnere Verfahren eingeleitet.

Unter seinen Mineralanalysen zeichnen sich aus die Untersuchung des Harmotoms, des Bleiglanzes verschiedener Wacken, des Bleispaths und des Rammelsberger Schwerspaths. Er entdeckte die Boraxsäure in dem Lüneburger Fossil, das nachher Boracit genannt wurde, und äufsert dabei die merkwürdige Vermuthung, dafs man wahrscheinlich noch in mehrern Mineralien diese Säure antreffen und dadurch ihre besondere Krystallisation sich erklären werde. Die Bestätigung dieser Vermuthung

wodurch er zugleich einen genauern Zusammenhang zwischen den Bestandtheilen und der Krystallisation der Fossilien, als man damals annahm, bestimmt aussprach, hat er noch in seinen letzten Tagen erlebt. Wie sein Freund *Klaproth*, so drang auch er stets auf Geduld, höchste Genauigkeit und Nettigkeit bei Mineralanalysen, und seine Ergänzung zu *Bergmanns* Abhandlung De indagando vero enthält so viel Geprüftes und Wahres, dafs seine Anweisung noch jetzt von jedem ächten Analytiker geschätzt und befolgt wird.

Die chemische Untersuchung animalischer Stoffe liebte er nicht, indem er, besonders bei den damaligen Methoden, für die Kenntnifs dieser Substanzen daraus keinen Vortheil entspringen sah; dagegen aber beschäftigte er sich mehr mit vegetabilischen Körpern. Er zeigte die Identität der Zuckersäure und Kleesäure, untersuchte den Vorgang der Aetherbildung und es glückte ihm, Salzäther hervorzubringen.

Vorzüglich thätig und glücklich, aufser seinem nächsten Berufe, war er aber in der Anwendung der Chemie auf technologische Gegenstände. Er lehrte Natron aus dem Kochsalze durch verschiedene Methoden darstellen; er führte die Bereitung guter Gläser mit Hülfe des Kochsalzes und Glaubersalzes in Fabriken ein; er vervollkommnete die Brandtweinbrennerei, und verschmähte es auch nicht, den Töpfern Anweisungen zu geben. Durch Verbreitung technisch-chemischer Kenntnisse, die er gründlich und dabei populär mitzutheilen wufste, machte er sich insbesondere sehr verdient um sein Vaterland Hannover, dessen Regierung sich seiner

oft bei Untersuchungen und Commissionen bediente, und ihn dazu ausdrücklich durch die Ernennung zum Bergcommissär verpflichtete.

Mit der Aufbewahrung und Mittheilung seiner Erfahrungen beschäftigte sich der würdige Greis in seinen letzten Jahren *), die durch Schmerzen und zuweilen durch Verstimmung ihm getrübt waren, und er sprach zuletzt sehr viel und gern von dem, was er Nützliches gewollt, gethan und gewirkt hatte **). Er fühlte es, daſs er sich selbst überlebte, aber war sich auch seines Werths bewuſst und hoffte auf ein dankbares Andenken bei der Nachwelt.

Im Herbst 1819 unterlag er der Schwäche seines lange kränkelnden Körpers und starb mit frommer Ergebenheit im 70sten Jahre seines Alters am 31. Dec. desselben Jahrs, tief betrauert von allen Edlen, die ihn kannten.

O possimus tuas attingere laudes!

Du Menil.

---

*) Seine zahlreichen Schriften und Abhandlungen sämmtlich und einzeln anzugeben, verbietet hier der beschränkte Raum: sie sind beinahe vollständig in *Meusels* gelehrtem Deutschland aufgeführt.

**) *Westrumb* sah in der Verbreitung chemischer Kenntnisse ein Hauptmittel, dem gesunkenen Wohlstande der Gewerbe und Fabriken aufzuhelfen. Als ich Ihn im Jahre 1811 mit Glasversuchen beschäftigt fand, äuſserte er, die Chemie müsse wieder gut machen, was die Mechanik verderbe: sie müsse die Menschen beschäftigen, welche durch die Maschinen überflüssig gemacht würden. *Meinecke.*

Ueber das Atropium, ein neues Alkaloid in den Blättern der Belladonna (Atropa Belladonna L.).

Von
Rudolph BRANDES.

Seit einiger Zeit habe ich eine Untersuchung der Blätter der Belladonna beendigt, welche sich in einem der folgenden Hefte des Repertoriums für die Pharmacie finden wird. Bei dieser Untersuchung habe ich eine alkalische Pflanzensubstanz erhalten, an deren Eigenthümlichkeit ich schon wegen ihrer besonderen Wirkung auf den thierischen Organismus nicht zweifeln möchte, wenn auch in chemischer Hinsicht eine grofse Annäherung derselben zu den übrigen Alkaloiden sich nicht ergeben sollte; indessen glaube ich auch, dafs die chemischen Eigenschaften, welche ich an diesem Alkaloide bemerkt habe, ebenfalls für die Eigenthümlichkeit desselben deutlich sprechen. Ich habe an dem oben angeführten Orte gezeigt, dafs aus dem wäfsrigen Auszuge der Belladonnablätter durch Digeriren desselben mit gebranntem Talciumoxyde (Bittererde) die Abscheidung des Alkaloides erfolge, indem die Salzverbindung, in welcher dasselbe in der Belladonna enthalten ist (die Säure derselben ist Aepfelsäure)

Physische Eigenschaften des Atropiums.

Das Atropium erscheint, je nachdem es gewonnen wird, in verschiedenen Kohäsionszuständen. Wird es aus dem wäfsrigen Auszuge des Krautes durch Kaliumhydratlösung gefällt, so nimmt es die Form sehr kleiner kurzer Krystalle an, welche fast ein sandartiges Pulver darstellen; wird es aus seinen Salzauflösungen durch Ammonium gefällt, so wird es gröfstentheils in wachsähnlichen Flocken bei verdünnten Salzlösungen, und in gallertartiger Form, dem Alaunerdenniederschlage ähnlich, bei concentrirteren Salzlösungen niedergeschlagen; und endlich scheidet es sich beim Erkalten der siedend bereiteten alkoholischen Lösung in schönen, langen, glänzenden, nadelförmigen, durchsichtigen Krystallen aus, deren Länge oft über einen Zoll beträgt, und die theils einzeln, theils in den schönsten Gruppirungen, büschelförmig, federartig, sternförmig u. s. w. und in den zartesten Geweben zusammengefügt sind. Um das Atropium aber krystallisirt zu erhalten, ist es durchaus nothwendig, dasselbe im reinsten Zustande, von allem Fremdartigen durch wiederholtes Auflösen in Hydrochlorsäure und Niederschlagung durch Ammonium u. s. f. getrennt, anzuwenden. Denn eine geistige Auflösung des Atropiums, welche schon seit einem halben Jahre ruhig gestanden hatte, liefs keine Spur von Krystallisation, sondern nur die Ausscheidung von Flocken bemerken. Sie war erhalten durch Behandeln des noch Talciumoxyd enthaltenden Atropiumniederschlages mit siedendem Alkohol. Es zeigte sich nachher, dafs diese Flüssigkeit noch Chlorophyl enthielt, und dieses scheint vorzüglich die Krystallisation der Alkaloide zu verhindern.

Die Farbe des Atropiums hängt von dem verschiedenen Zustande der Reinheit desselben ab. Wird es mehreremal durch Auflösen gereinigt, so erscheint es ganz blendendweifs, sonst mehr oder weniger gelblichweifs.

Im reinen Zustande wirkt es nicht auf die Geschmacksorgane.

Durch Erhitzung wird es zerstört: es wird schwarz und verbrennt unter Hinterlassung von Kohle und Entwickelung eines empyrevmatischen Geruchs.

Chemische Eigenschaften des Atropiums.

Das *Wasser* hat im kalten Zustande fast gar keine Einwirkung auf das getrocknete Atropium, etwas mehr nimmt es von dem frischgefällten Alkaloide auf, und einen noch gröfseren Antheil in der Siedhitze.

Der *Alkohol* ist im kalten Zustande ebenfalls fast ohne alle lösende Einwirkung auf das Atropium, beim Sieden aber nimmt er dasselbe auf. Das Atropium ist indessen weit schwerlöslicher in Alkohol, als das Morphium. Beim Erkalten der siedenden Lösung sonderte sich der gröfste Theil des gelösten Stoffs in den obenbemerkten Formen daraus wieder ab. Um zu sehen, ob die von dem ausgeschiedenen Niederschlage getrennte Flüssigkeit noch Atropium aufgelöst enthalte, wurden zwei Drachmen derselben verdunstet. Sie hinterliefsen kaum eine Spur eines Rückstandes.

Aether und *Terpentinöl* hatten auch beim Sieden wenig Wirkung auf das Atropium.

Mandelöl nahm beim Erhitzen eine weit gröſsere Menge dieses Alkaloides auf: es schien dadurch merklich dicklicher geworden zu seyn, doch war der Versuch zu sehr im Kleinen angestellt, um zu versuchen, ob das Oel auch jene Veränderung durch die Einwirkung des Alkaloides erlitten habe, welche *Chevreul* und *Braconnot* durch die Saponification der Fette durch Alkalien beobachteten, und welche *Boullay* auch durch das *Pikrotoxium* bewirkt zu haben glaubt.

Atropiumsalze.

Mit den Säuren bildet das Atropium gröſstentheils sehr leichtlösliche Salze, es ist mir aber nie gelungen, die Atropiumsalze in ganz neutralem Zustande darstellen zu können, oder sie von der noch anhängenden Säure gänzlich zu befreien, wenn ich dieselben auch aufs sorgfältigste abgespült und zwischen feinem Josephpapiere gepreſst hatte, so zeigte doch Lackmuspapier in den meisten Fällen noch eine Spur von Röthung. Es war aber auch bei einer genauen Behandlung nur eine Spur, welche die basirende Eigenschaft des Atropiums nicht widerlegen konnte. Denn die ganze Menge der von dem Alkaloide gebundenen Säure hätte, wenn dieselbe nicht durch diesen Stoff angezogen und der Säurewirkung beraubt worden wäre, mit einer weit stärkeren Reaction auf das Lackmuspapier wirken müssen.

Atropium und Schwefelsäure.

Wird das Atropium mit concentriter Schwefelsäure erwärmt, so wird es alsbald zerstört, schwarz und verkohlt. Ein gleicher Erfolg findet statt, wenn

das schwefelsaure Atropium im krystallisirten Zustande getrocknet wird und durch vorheriges Abwaschen der Krystalle mit Alkohol der Ueberschufs der freien Säure aus der Mutterlauge nicht gehörig fortgeschafft worden ist.

Verdünnte Schwefelsäure löst das Atropium auf nach einiger Digestion, am leichtesten im frischgefällten Zustande. Wird diese Auflösung dem freiwilligen Verdunsten überlassen, so krystallisirt sie bei einer hinlänglichen Menge des Atropiums in ausgezeichneten Krystallen. Obschon ich diese Krystalle in ziemlicher Gröfse erhielt, so waren doch die einzelnen Flächen derselben zu wenig vollständig ausgebildet, als dafs ich mit Zuversicht über ihre Form hätte urtheilen können. Auch bieten die Krystalle selbst sehr verschiedene Modificationen dar. Die ausgezeichnetsten scheinen mir rhomboëdrische Tafeln zu seyn und Prismen, theils mit quadratischer Grundfläche, theils mit auf die Seitenkanten aufgesetzten Abstumpfungsflächen, deren unterer spitzer Winkel oft bis in die Mitte der Länge der Säule hinabreichte. Diese dreieckigen Flächen erschienen an den Krystallen des schwefelsauren Atropiums sehr häufig und zeichneten sich besonders durch ihren starken Glanz aus. Zwei derselben waren stets auf Kosten der übrigen vorzugsweise ausgebildet.

Das schwefelsaure Atropium löst sich in 4 bis 5 Theilen kalten Wassers. Auch der Alkohol scheint dasselbe aufnehmen zu können, denn als ich die Mutterlauge von den Krystallen abgesondert hatte, und zur Trennung der noch bei dem Salze befindlichen Schwefelsäure dieses noch einigemal mit Al-

kohol von 90 Proc. abspülte; schien ein bemerklicher Theil des Salzes zu verschwinden. Auch wurde die geistige Flüssigkeit durch Zusatz geistiger Ammoniumlösung durch sich ausscheidendes Atropium stark getrübt.

An der Luft ist dieses Salz, wenn es möglichst der anhängenden freien Säure beraubt worden ist, nicht hygroskopisch; sondern es verwittert vielmehr und läfst überhaupt schon in niedrigen Temperaturen sein Krystallwasser fahren. Durch Einflufs höherer Hitzgrade wird es schwarz und zerstört; desgleichen durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure. Was den Geschmack dieses und der übrigen Atropiumsalze betrifft, so werde ich weiter unten davon reden.

Durch Barytsalze wird aus dem schwefelsauren Atropium die Schwefelsäure und durch ätzende und kohlenstoffsaure Alkalien das Atropium abgeschieden.

Analyse des schwefelsauren Atropiums.

A. 3 Gran dieses Salzes wurden in einem, zuvor auf einer sehr empfindlichen Waage tarirten Uhrgläschen einer gemäfsigten Erwärmung ausgesetzt. Es wurde, so wie das Krystallwasser verdunstete, nach und nach undurchsichtig, nahm eine milchweifse Farbe an, war stellenweise etwas schwärzlich geworden, und hatte eine fast emailartige Beschaffenheit angenommen. Als sich beim wiederholten Wägen und Trocknen kein Verlust mehr zeigte, betrug die Gewichtsabnahme des Salzes fast $\frac{3}{4}$ Gran, auf 100 berechnet 25 Gran, welche als Krystallwasser zu berechnen sind. Das

Salz war durch diese Behandlung nur gering zersetzt und löste sich fast noch vollkommen in Wasser auf.

B. 3 Gran dieses Salzes wurden in Wasser gelöst, und hierauf zu dieser Lösung Aetzammoniumflüssigkeit hinzugesetzt. Der entstandene Niederschlag wurde auf einem $3\frac{1}{4}$ Gran schweren Filter gesammlet, gehörig ausgewaschen und getrocknet, und etwas über $1\frac{1}{2}$ Gran schwer gefunden.

C. Die abfiltrirte Flüssigkeit aus B. wurde jetzt mit Essigsäure wieder übersättigt und darauf mit einer Lösung von hydrochlorsaurem Bariumoxyde versetzt. Es entstand dadurch ein Niederschlag von Schwerspath, welcher möglichst ausgelaugt, auf einem Filter von feinem Josephpapier gesammlet, getrocknet und in einem kleinen mit einem Platindeckel verschlossenen Platinlöffelchen über der Weingeistlampe ausgeglühet, eine Menge von Schwerspath gab, welche auf 100 Theile des schwefelsauren Atropiums berechnet fast 36 *Schwefelsäure* anzeigte.

Sonach wäre das schwefelsaure Atropium in 100 Theilen zusammengesetzt aus

Atropium . . .	39
Schwefelsäure . .	36
Wasser . . .	25
	100.

Ich kann nicht leugnen, dafs ich in die Richtigkeit dieser Analyse Zweifel setzte: denn bei der Vergleichung derselben mit der Analyse des schwefelsauren Strychniums von *Pelletier* und *Caventou*, mit der des schwefelsauren Pikrotoxiums von *Boullay* und mit meiner Untersuchung des schwefelsau-

ren Morphiums ergiebt sich, daſs die Sättigungscapacitäten der drei letztgenannten Alkaloide sehr gering sind. Das Atropium aber würde nach der vorstehenden Analyse weit mehr Schwefelsäure binden, als die anderen eben genannten Alkaloide. Wenn indessen auch nur ein geringer Fehler bei der vorstehenden Analyse sich eingeschlichen haben, oder wenn auch nur ein geringer Theil überschüssiger Schwefelsäure bei dem Salze noch befindlich gewesen seyn sollte: so ist leicht einzusehen, daſs sich dieses alles bei der Berechnung auf 100 sehr multipliciren muſste, und so durch die geringe Menge des Atropiumsalzes, mit welcher die Analyse gemacht wurde, ein bedeutender Irrthum veranlaſst werden konnte.

Ich habe es daher für nöthig gehalten, die Analyse nochmals mit einer gröſseren Menge zu wiederholen; ich löste deſswegen eine beträchtliche Menge Atropium in sehr verdünnter Schwefelsäure auf, und überlieſs diese Auflösung dem freiwilligen Verdunsten. Es entstanden dadurch sehr schöne Krystalle, welche von der sauren Flüssigkeit sorgfältig getrennt, mit Alkohol ausgewaschen, und zwischen oft erneuertem feinem Flieſspapier gepreſst wurden. Ich erhielt auf diese Weise beinahe 18 Gran schwefelsaures Atropium.

5 Gran dieses Salzes wurden zur Entfernung des Krystallwassers mäſsig erhitzt. Es entstand dadurch $1\frac{1}{4}$ Gran Verlust, welcher auf 100 Th. Salz 25 Wasser anzeigt.

10 Gran wurden in Wasser aufgelöst und sogleich daraus die Schwefelsäure durch hydrochlorsaures Bariumoxyd gefällt: ich erhielt dadurch

11 Gran ausgeglüheten Schwerspath, welche 36,13 Schwefelsäure anzeigen.

Nach Abrechnung von 25 Wasser und 36,13 Schwefelsäure blieben in 100 Th. schwefelsauren Atropium für das Atropium 38,87 übrig.

Hiernach enthielte das schwefelsaure Atropium

Atropium . . .	38,87
Schwefelsäure . .	36,13
Wasser . . .	25,00
	100.

Die nahe Uebereinstimmung dieser Analyse mit der vorigen mufste allerdings zu dem Schlusse berechtigen, dafs beide Resultate nicht ganz unrichtig seyn könnten, und dennoch war das Vorurtheil, welches ich gegen diese anscheinend grofse Sättigungscapacität des Atropiums hegte, bei mir so grofs, dafs ich immer noch an der Richtigkeit der Aussage der vorstehenden Versuche zweifelte, und mich nicht enthalten konnte, noch zum drittenmale das Experiment zu fragen.

Ich nahm daher Atropium, welches aus der siedenden geistigen Auflösung durch Erkalten derselben niedergeschlagen worden war, und löste dasselbe in verdünnter Schwefelsäure auf, nachdem das Atropium zuvor wieder in Alkohol verbreitet worden. Diese geistige Salzauflösung blieb vollkommen klar; sie wurde zum freiwilligen Verdunsten hingestellt, und lieferte sehr schöne Krystalle von schwefelsaurem Atropium. Diese spülte ich mit Aether so lange und so oft ab, bis derselbe nicht mehr auf das Lackmuspapier reagirte, und trocknete nun das Salz durch Pressen zwischen feinem Josephpapier.

Mit diesem Salze habe ich nochmals die Analyse des schwefelsauren Atropiums wiederholt, indem ich 5 Gran zur Bestimmung des Wassergehaltes trocknete. Die Gewichtsabnahme betrug auf 100 berechnet nahe 24 Gran. Andere 3 Gran löste ich in Wasser auf (ich will hierbei bemerken, dafs diese Auflösung trotz der vorhergegangenen Behandlung mit Aether und dem Pressen zwischen Papier doch noch gering das Lackmuspapier röthete), und setzte dieser Lösung so lange hydrochlorsaure Bariumoxydlösung hinzu, bis durch neuen Zusatz derselben kein Niederschlag mehr entstand. Dieser wurde dann auf einem $2\frac{1}{4}$ Gran schweren Filter gesammlet, ausgewaschen, getrocknet und nach Ausglühen in einem Platinlöffelchen über der Flamme einer Weingeistlampe 5,25 Gran schwer gefunden. Diese Menge des Schwerspaths würde demnach 1,113 Gran Schwefelsäure anzeigen, welches auf 100 Theile des Atropiumsalzes 57,1 Schwefelsäure ausmachen würde.

Es enthielten demnach nach dieser Analyse 100 Theile des schwefelsauren Atropiums

Atropium	58,9
Schwefelsäure . .	57,1
Wasser	24,0
	100.

Die nahe Uebereinstimmung der vorstehenden drei Analysen mufste nun wohl meine Zweifel über diese aufserordentlich grofse Säurenaufnahme des Atropiums niederschlagen. Es wird zugleich die Eigenthümlichkeit dieses Alkaloides um so mehr dadurch hervorgehen, wenn man dasselbe in dieser Hinsicht mit den übrigen vergleicht, bei denen von

den bis jetzt bekannten die Aufnahme der Säuremengen sehr gering ist; selbst bei dem Pikrotoxium, welches in so fern mit dem Atropium Aehnlichkeit hat, als auch die Salze dieses Alkaloides nach *Boullays* neuster Untersuchung nicht im neutralen, sondern stets im sauren Zustande krystallisiren, und dennoch kann das Pikrotoxium nur 9 Proc. Schwefelsäure aufnehmen. Ich zweifle daher nicht, daſs die Mittelzahl aus diesen drei Analysen des schwefelsauren Atropiums der Wahrheit der Zusammensetzung dieses Salzes sehr nahe kommen möge, und dasselbe demnach in 100 Theilen bestehe aus

Atropium . . .	38,93
Schwefelsäure . .	36,52
Wasser	24,55
	100.

Es scheint, daſs das Atropium fähig sey, sich in mehreren Verhältnissen mit Schwefelsäure zu verbinden. Als ich nämlich einst dem in Wasser verbreiteten Atropium eine reichliche Menge Schwefelsäure hinzusetzte; so bemerkte ich plötzlich eine rasch erfolgende Bildung von langen prismatischen Krystallen, welche ein noch mehr *saures schwefelsaures Atropium* als das ersterwähnte Salz zu seyn schienen, und einige hundert Theile Wasser zur Lösung erforderten; da das zuvor analysirte Atropiumsalz sich doch in 4 — 5 Theilen Wasser löste. Es ist bekannt, daſs sich das Pikrotoxium auf eine ähnliche Weise gegen Schwefelsäure verhält. Die Bildung dieses schwerlöslichen Salzes gelang mir in vielen abgeänderten Versuchen nicht wieder; so daſs ich fast glaubte, sie sey durch ei-

nen anderen fremden Stoff (vielleicht Calciumoxyd?) bewirkt worden, obgleich ich das Daseyn desselben bei dem Atropium mir auch nicht enträthseln konnte. Ich habe aber nachher diese Erscheinung wieder beobachtet, als ich Atropium in Alkohol schüttete, und dieser Flüssigkeit nun eine reichliche Menge Schwefelsäure hinzusetzte, worauf alsbald jener oben bemerkte krystallinische Niederschlag erfolgte.

Als ich eine geistige Auflösung des schwefelsauren Atropiums einst verdunstete, war mir der sich während des Verdunstens zeigende Geruch nach bitteren Mandeln sehr auffallend. Ich verdünnte, in der Absicht um die Salzflüssigkeit auf Hydrocyansäure zu prüfen, dieselbe mit Wasser, und setzte alsdann einige Tropfen hydrochlorsaure Eisenoxydlösung hinzu; aber es setzte sich keine Spur eines blauen Niederschlages in der Flüssigkeit ab.

Atropium und Hydrochlorsäure.

Das aus der Verbindung des Atropiums mit Hydrochlorsäure resultirende Salz erscheint in sehr schönen, glänzend weifsen, durchsichtigen, cubischen und tafelartigen Krystallen, letztere ebenfalls mit quadratischer Grundfläche. Das hydrochlorsaure Atropium kömmt hierin mit dem hydrochlorsauren Daturium überein. Es ist in Wasser und Weingeist leichtlöslich.

Salpetersaures Silber schlägt die Salzsäure daraus zum Silberchloride nieder, und reine und ätzende Alkalien fällen daraus das Atropium. Waren die Krystalle auch noch so sorgfältig abgewaschen,

so bemerkte ich an denselben doch noch stets Spuren von freier Säure.

Analyse des hydrochlorsauren Atropiums.

Nicht allein um die Zusammensetzung dieses Salzes zu erfahren, sondern auch um mich durch diese Analyse noch mehr von der großsen Baseität dieses Alkaloides zu überzeugen, nahm ich die Untersuchung desselben vor. Die Vergleichung der erhaltenen Säuremengen mit den stöchiometrischen Werthen derselben, und dem daraus zu berechnenden des Alkaloides mußte hierüber ein entscheidendes Urtheil herbeiführen.

A. Es wurden 3 Gran des hydrochlorsauren Atropiums zur Entfernung des Krystallwassers getrocknet. Die Temperatur, in welcher dieses geschah, war so, daſs dieselbe keine mögliche Zersetzung des Alkaloides befürchten lassen konnte. Sie verloren hierdurch nahe $1\frac{1}{16}$ Gran.

B. 3 Gran dieses Salzes wurden in Wasser gelöst, und diese Lösung mit Aetzammoniumflüssigkeit übersättigt; der dadurch entstandene Niederschlag mit kleinen Antheilen Wasser öfters ausgewaschen, dann auf einem $2\frac{1}{8}$ Gran schweren Filter gesammlet, und so lange bei mäſsiger Wärme getrocknet, bis beim Wiederwägen desselben auf einer höchst empfindlichen Wage keine weitere Gewichtsabnahme mehr zu bemerken war. Es wurden hierdurch nahe $1\frac{3}{16}$ Gran reines Atropium erhalten.

Das hydrochlorsaure Atropium enthält nach den Resultaten der vorstehenden Analyse, indem der Gehalt der Hydrochlorsäure durch Abzug der Was-

ser- und Atropiumantheile von der Menge des analysirten Salzes gefunden wurde, in 100 Theilen

Atropium . . .	39,19
Hydrochlorsäure . .	25,40
Wasser . . .	35,41
	100.

Atropium und Phosphorsäure.

Wird das Atropium mit einer zu grofsen Menge Phosphorsäure in Berührung gebracht, und diese Auflösung verdunstet, so entsteht eine gummiähnliche Masse, welche sehr leicht die Feuchtigkeit der Luft anzieht und zerfliefst.

Hat man weniger Phosphorsäure angewendet, so erhält man beim freiwilligen Verdunsten der Auflösung ein in kurzen vierseitigen Prismen krystallisirendes Salz, welches in Wasser sehr leichtlöslich ist und auch vom Alkohol aufgenommen wird.

Von einigen andern Atropiumsalzen.

Die *Salpetersäure*, *Essigsäure* und *Oxalsäure* lösen das Atropium ebenfalls auf und vereinigen sich damit zu nadelförmig krystallisirenden Salzen, welche sämmtlich in Wasser und Alkohol leichtlöslich sind. Das essigsaure und salpetersaure Atropium sind zugleich sehr hygroskopisch. Durch reine und durch kohlensaure Alkalien wird aus allen diesen Salzen das Alkaloid niedergeschlagen; und die Gegenwart der aufgenommenen Säuren durch die passenden Reagentien darin angezeigt.

Die ausgezeichneten Wirkungen, welche die concentrirte Salpetersäure nach den Beobachtungen

von *Pelletier* und *Caventou* auf das Strychnium ausübt, findet beim Atropium längst nicht in diesem Grade statt.

Stöchiometrische Betrachtungen über die Atropiumsalze.

Ich habe oben angezeigt, daſs das schwefelsaure Atropium enthalte

Atropium . .	38,93
Schwefelsäure . .	36,52
Wasser . . .	24,55

und daſs das hydrochlorsaure Atropium zusammengesetzt sey aus

Atropium . .	39,19
Hydrochlorsäure .	25,40
Wasser . . .	35,41

Nehmen wir nun an, daſs die organischen Alkalien in ihren Verbindungen mit Säuren, gleiche Gesetze mit den unorganischen Basen befolgen, so werden wir hierin zur stöchiometrischen Berechnung der Salze der Alkaloide einen vielleicht sicheren Wegweiser finden, wie ich dieses schon in meiner Analyse des schwefelsauren Morphiums versuchte. Es würde demnach in diesem Falle das schwefelsaure Atropium so zusammengesetzt seyn, daſs der Sauerstoffgehalt der Säure das Dreifache von dem der Base betrüge, und da 36,52 Schwefelsäure 21,865 Sauerstoff enthalten, so würde $\frac{21,865}{3}$ = 7,289 den Sauerstoffgehalt von 38,93 Atropium bezeichnen.

In den salzsauren Salzen ist (nach *Berzelius*) der Sauerstoffgehalt der Säure das Doppelte von dem der Base. Es enthalten nun nach *Berzelius*

Bestimmung 25,4 Salzsäure 14,824 Sauerstoff, und $\frac{14,824}{2} = 7,412$ würde den Sauerstoffgehalt des Atropiums bezeichnen, welchen die genannte Menge Hydrochlorsäure sättigt.

Der Sauerstoffgehalt des Atropiums, welcher durch die Analyse des Schwefelsalzes gefunden wurde, war 7,289. Diese Vergleichung wird die genaue Uebereinstimmung der Säuremengen, und damit die Richtigkeit beider Analysen nicht verkennen lassen, da die Differenz sehr gering ist. Ich ziehe indessen die aus der Berechnung des schwefelsauren Atropiums gefundene Sauerstoffmenge vor, indem mir der Gehalt an Schwefelsäure in diesem Salze am genauesten ausgemittelt zu seyn scheint. Berechnen wir nun ferner denjenigen Sauerstoffgehalt, welchen das Atropium in 100 Theilen enthalten müfste, um mit der Schwefelsäure ein Salz zu bilden: so würde derselbe durch 18,91 ausgedrückt werden müssen. Vergleicht man indessen hiermit die Resultate der Untersuchungen anderer Alkaloide, so ergiebt sich bald, dafs in diesem Falle der Sauerstoff des Atropiums weit bedeutender ist, als bei allen anderen bis jetzt untersuchten Alkaloiden.

Diese grofse Menge des Oxygens, welche unsere Analysen im Atropium voraussetzten, wird wahrscheinlich aber um die Hälfte verschwinden müssen, wenn wir die saure Reaction der analysirten Salze berücksichtigen. Sie rötheten nämlich alle das Lackmuspapier, doch längst nicht in dem Grade wie eine gleiche Menge Säure, mit gleicher Menge Wasser verdünnt, als die Lösung genannter Salze enthielt. Diese Salze möchten daher als

saure Salze des Atropiums erscheinen (und die bei dem schwefelsauren Atropium bemerkten Krystalle vielleicht als übersaures Salz). Es würde also der Oxygengehalt des Atropiums in dem Schwefelsalze nicht dreimal, sondern sechsmal weniger seyn müssen, als ich oben angab, folglich $\frac{21,865}{6} = 5,644$ und der Sauerstoffgehalt, welchen die Schwefelsäure in 100 Theilen des Alkaloides voraussetzte, wäre demnach 9,4. Dasselbe möchte von dem hydrochlorsauren Salze gelten. Der angenommene Sauerstoff der Hydrochlorsäure würde nicht das Doppelte, sondern das Vierfache von dem im Atropium des Chlorsalzes vorauszusetzenden Sauerstoff betragen, und dessen Menge demnach durch $\frac{14,824}{4} = 5,706$ bezeichnet werden müssen.

Sonach wären die Sauerstoffmengen des analysirten Schwefelsalzes in den resp. Bestandtheilen

Atropium . .	38,93	Sauerstoffgehalt	3,644
Schwefelsäure .	36,52	— — — —	21,865
Wasser . . .	24,55	— — — —	21,654

Der Sauerstoffgehalt der Säure und des Wassers sind demnach gleich, und das Sechsfache von dem des Atropiums.

Nach *Berzelius* Ansicht würden nun ferner die Sauerstoffmengen des Hydrochlorsalzes betragen in

Atropium . .	59,19	Sauerstoffgehalt	3,706
Hydrochlorsäure	25,40	— — — —	14,808
Wasser . . .	35,41	— — — —	31,784

Der Sauerstoffgehalt der Säure ist demnach das Vierfache des Atropiums, und der des Wassers das Doppelte von dem der Säure, und damit das Achtfache von dem des Atropiums.

100 Theile wasserfreies saures schwefelsaures Atropium enthalten demnach

Atropium . . .	51,59
Schwefelsäure . .	48,41
	100

und es nehmen demnach auf

Atropium .	100	106,5
Schwefelsäure	93,83	100.

100 Theile wasserfreies hydrochlorsaures Atropium bestehen aus

Atropium . . .	60,68
Hydrochlorsäure . .	39,32
	100

oder es nehmen auf

Atropium .	100	154,3
Hydrochlorsäure	64,8	100.

Verhalten des Atropiums beim Erhitzen mit Kaliumoxyd, und beim Verbrennen.

Bei meiner Analyse des Belladonnakrautes habe ich eines Versuches gedacht, wo ich den sogenannten narkotischen Extractivstoff (welchen ich mit dem Namen *Pseudotoxin* bezeichnet habe, weil ihm auf die Art wie derselbe dargestellt worden ist, stets Alkaloidsalze begleiten, von welchen allein die giftigen Eigenschaften des Krautes abzuhängen scheinen *)) mit Kaliumoxyd verbrannte, um zu sehen,

*) *Vauquelin* hat diese Materie, in welche er die narkotischen Wirkungen der Belladonna setzt, richtiger zu den thierischen Pflanzenstoffen gesellt, indeſs andere sie zum Extractivstoff rechnen. *Br.*

ob sich durch dieses Verfahren vielleicht Hydrocyansäure bilden würde. Ich erstaunte nicht wenig, als die mit Essigsäure übersättigte Aschenlösung in salzsaures Eisenoxyd enthaltendem Wasser keinen blauen Niederschlag, sondern eine gesättigt rothgefärbte Farbe hervorbrachte. Nicht unwahrscheinlich schien es mir, daſs sich hierbei Anthrazothionsäure gebildet haben müsse.

Ich nahm nun Atropium, welches aus einem Belladonnaauszuge durch Kaliumoxydhydrat war niedergeschlagen worden, und erhitzte das Ganze in einem Platinlöffel mit etwas Aetzlauge. Beim Einwirken des Kaliumoxydes und bei der beginnenden Zersetzung zeigte sich ein bemerklicher Geruch nach Ammonium. Die Annäherung einer in Hydrochlorsäure getauchten Glasröhre bewirkte sogleich die Entstehung weiſser Nebel. Der gebliebene Rückstand wurde in Wasser aufgelöst, mit Essigsäure übersättigt und nun hydrochlorsaure Eisenoxydlösung hinzugetröpfelt. Die Entstehung der rothen Farbe offenbarte sich sogleich.

Dieser Versuch, welcher mir indessen nicht jedesmal gelungen ist, zeigt, daſs das Atropium unter gewissen Umständen eine Substanz aus seinen Elementen erzeugen kann, welche mit dem Eisenoxyde sich roth färbt. Diese Substanz ist wahrscheinlich *Anthrazothionsäure*. Sollte denn vielleicht Schwefel ein Bestandtheil dieses Alkaloides seyn? In der angewendeten Aetzlauge war eine Spur von Schwefelsäure enthalten.

Das Verhalten des Atropiums unter den eben erwähnten Umständen ist gewiſs so interessant, daſs es eine nähere Untersuchung verdient. Auch die

Ammoniumentwickelung beim Einwirken des Kaliumoxydes auf das Atropium verdient eine genaue Berücksichtigung. Vielleicht möchte das Atropium nach den möglichen Berechnungen seiner qualitativen und quantitativen Elemente als ein hydrocyan- oder anthrazothionsaures Ammoniumsalz erscheinen? Diefs möchte als solches zwar nicht darin gebildet enthalten seyn, sondern erst durch die vorbemerkten Processe erzeugt werden, und nur der möglichen stöchiometrischen Berechnung nach das Atropium constituiren. Vielleicht erscheinet es als hydrocyansaures Ammonium, und dann möchte der Schwefel der vermeintlichen Anthrazothionsäure doch von fremden Stoffen herrühren.

Ich habe zu diesen Fragen und Ansichten keine Antworten, und mufs die Versuche, so unvollkommen sie noch sind, dem Publicum übergeben. Die heftigen Kopfbetäubungen, Rückenschmerzen, Schwindel, oft von Neigung zum Erbrechen begleitet, welche schon der blofse Dunst und das Arbeiten mit dem Atropium bei mir erregten, wirkten sehr nachtheilig auf meine ohnehin schwächlichen Gesundheitsumstände, so dafs ich der ferneren Ausführung der Versuche entsagen mufste.

Als ich einst nur eine geringe Menge des schwefelsauren Atropiums zur Prüfung des Geschmacks, welcher mir nicht bitter, sondern mehr salzig erschien, kostete; so erfolgte schon nach kurzer Zeit eine heftige Kopfbetäubung, Zittern durch alle Glieder, abwechselnder Frost und Hitze, heftige Spannung über die ganze Brust, erschwerte Respiration und Verlangsamung des Blutumlaufs. Ich befürchtete erst nachtheilige Folgen,

doch legte sich der höchste Grad der Wirkung nach einer halben Stunde.

Schon der bloſse Dunst der Salzlösungen des Atropiums bringt, wie ich schon bemerkte, betäubende Wirkungen hervor. Ist man lange Zeit der salpeter-, phosphor- und schwefelsauren Atropiumlösung ausgesetzt; so erfolgt auch schon dadurch nach einiger Zeit Dilatation der Pupille, wie mir dieses häufig bei den vorstehenden Versuchen begegnet ist, und zwar bei dem, wo ich etwas des Atropiumsalzes kostete, in so hohem Grade, daſs die Dilatation über zwölf Stunden anhielt, ohne daſs die abwechselndsten Lichteinflüsse den Stand der Pupille zu ändern vermochten.

Schon aus diesem Wenigen geht die narkotische Wirkung des Atropiums deutlich hervor. Es erhellt daraus zugleich, daſs auch diesem Alkaloide die Eigenschaft der Belladonna beim Gebrauch derselben die Pupille zu erweitern, zukomme. Ich habe keine Versuche über die nähere Wirkung des Atropiums auf den thierischen Organismus anstellen mögen und können. In einem kleinen Landstädtchen, wie mein Wohnort, finden sich nicht immer zu solchen Versuchen passende Thiere. Auch überlasse ich gern dieses Feld dem Arzte, Physiologen und Anatomen von Profession.

Ueber das Brucin oder Alkaloid der falschen Angusturarinde

von

PELLETIER und CAVENTOU.

Im Auszuge aus dem Französischen *) von *Meinecke.*

Die Rinde der falschen Angustura (Brucea ferruginea s. antidysenterica) zeigt in ihren Wirkungen auf den thierischen Körper einige Aehnlichkeit mit den Saamen der Strychnosarten (sog. Krähenaugen und Ignatzbohnen): sie erregt, wie diese, in geringen Gaben heftige Anfälle von Tetanos, wirkt auf die Nerven u. s. w. Auch hat diese Rinde eine grofse Bitterkeit und die Eigenschaft mit Salpetersäure sich zu röthen, wie das Strychnin oder das alkalische Princip der Strychnos.

Wir vermutheten also in der falschen Angusturarinde das Strychnin, und um dieses daraus darzustellen, verfuhren wir mit der Rinde wie mit den Strychnossaamen: wir behandelten sie zuerst mit Schwefeläther, um seine Fettigkeit auszuziehen, und darauf mit rectificirtem Alkohol. Der alkoho-

*) Gelesen im Französischen Institut am 19. Jul. 1819 und abgedruckt in dem Novemberhefte der Ann. de Chimie 1819.

lische Extract wurde abgedunstet, wieder aufgelöset in Wasser und mit Bleizucker versetzt, um den anwesenden Farbestoff niederzuschlagen, und das überschüssige Blei wurde mit Schwefelwasserstoff ausgeschieden.

Hätte der Extract Strychnin enthalten, so würden wir dieses Alkaloid vermittelst Ammonium oder kohlensäuerlicher Kaliauflösung, wodurch die Strychninauflösung dunkelgelb gefärbt wird, gefunden haben; allein weder die Alkalien, noch die Bittererde, noch andere für das Strychnin schickliche Mittel liefsen uns diese Substanz finden; wir fingen daher an, in dieser Rinde eine ganz andere Substanz, die wohl weit auflöslicher seyn möchte, zu vermuthen.

War sie vorhanden, so mufste sie sich in dem Wasser finden, das zum Aussüfsen und Waschen der zersetzten Rinde gedient hatte, und wirklich fanden wir nach der Abdunstung der Aussüfsungswasser eine zwar gefärbte aber deutlich alkalinische körnige Masse, welche jetzt unsere ganze Aufmerksamkeit erregte.

Diese Substanz rein und ungefärbt darzustellen, war schwierig, da sie in Wasser und Alkohol sehr auflöslich ist: diese Mittel konnten dazu nicht angewandt werden; auch Aether, Kohle, Thonerde, wodurch in andern Fällen wohl färbende Substanzen weggenommen werden, haben wir vergebens versucht.

Endlich bemerkten wir unter den Salzen, welche diese Substanz bildet, ein Salz, das im absoluten Alkohol, wenn auch nicht unauflöslich, doch weniger auflöslich war, als die andern: diefs war

das kleesaure, und wir verbanden daher das Alkaloid mit Kleesäure, um es darauf in kaltem absolutem Alkohol zu waschen. Es muſs aber der Alkohol bis auf 0° erkaltet werden, wenn nicht auch dieses Salz sich darin auflösen soll.

Das durch Alkohol gereinigte kleesaure Salz behandelt man dann mit Kalk oder mit Bittererde um es zu zersetzen; dadurch wird das Alkaloid frei und kann dann durch Alkohol wieder aufgelöst und endlich durch langsame Abdunstung krystallisirt dargestellt werden. Ist die Substanz auch jetzt noch etwas gefärbt, so wiederholt man das Verfahren.

Bei rascher Abdampfung erhält man die Substanz in pilzähnlichen Formen; wenn man die alkoholische Auflösung aber langsam abdampft, und besonders, wenn man die Auflösung vorher durch Wasser verlängert, so schieſst das Alkaloid in regelmäſsigen sehr durchsichtigen Krystallen von mehrern Linien Länge an.

Wir haben dieſs neue Pflanzenalkaloid *Brucin* genannt, dem berühmten Reisenden *Bruce* zu Ehren, der den jetzt nach seinem Namen genannten, die falsche Angusturarinde liefernden Baum zuerst aus Abyssinien nach Europa in botanische Gärten verpflanzte.

Beschreibung des Brucins.

Das regelmäſsig krystallisirte Brucin bildet vierseitige schiefe Prismen, deren Grundfläche aber ein Parallelogramm ist. Bei rascher Krystallisation, wenn man nämlich die wäſsrige Auflösung des Brucins erkalten läſst, erhält man dasselbe in blättrigen perlmutterartig glänzenden Stücken, wie Boraxsäure. Die pilzartige Krystallisation ist mehr

den alkoholischen Auflösungen eigen. Die schnell krystallisirten Massen sind sehr leicht und voluminös, und enthalten in ihren Zwischenräumen viel Wasser, das man ausdrücken kann, worauf dann das Volum sich sehr vermindert.

Das Brucin löst sich in etwa 500 Theilen siedendem und 850 kaltem Wasser auf (von ersterm erfordert das Strychnin 2500 und von letzterm 7000 Theile), und diese Auflöslichkeit wird durch die sie begleitende färbende Substanz noch erhöht, weshalb gerade die Reinigung des Brucins schwierig ist.

In Aether ist es unauflöslich, wie das Strychnin, auch in fetten Oelen, und wen'g auflöslich in flüchtigen Oelen.

Es schmeckt sehr bitter, aber weniger rein als das Strychnin, dagegen aber schärfer, stechender und anhaltender.

Der Luft ausgesetzt verändert das Brucin sich nicht. Es kann sogar geschmolzen werden, ohne sich zu zersetzen; darin unterscheidet es sich sehr vom Strychnin. Nach dem Schmelzen erstarrt es zu einer wachsähnlichen Masse. Es schmilzt schon bei einer den Siedepunct des Wassers wenig übersteigenden Hitze, das aus der alkoholischen Auflösung dargestellte etwas früher, was vielleicht von dem zwischen den Blättchen des Brucins zurückgehaltenen Alkohol herrührt.

In höherer Hitze zersetzt es sich, und liefert dann viel brenzliches Oel, etwas Wasser, Essigsäure, Kohlenwasserstoffgas und ein wenig Kohlensäure, aber keine Spur von Ammonium.

Mit Kupferoxyd geglühet entwickelt das Brucin viel Kohlensäure und Wasser, aber auch kein

Stickgas: nur bei einem Versuche wurde eine kaum merkliche Spur von Stickstoff angetroffen. Es ist also zusammengesetzt aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Das Verhältnifs dieser Bestandtheile haben wir noch nicht genau bestimmen können.

Es bildet mit Säuren neutrale und saure Salze, welche fast alle leicht und regelmäfsig krystallisiren.

Schwefelsaures Brucin.

In der Schwefelsäure löst sich das Brucin leicht auf und bildet damit ein neutrales Salz. Dieses krystallisirt in langen Nadeln, welche vierseitige in einer Pyramide sich endigende Prismen zu seyn scheinen. Es löst sich leicht in Wasser, wenig aber in Alkohol auf. Es schmeckt sehr bitter. Durch Kali, Natron, Ammonium, Baryterde, Strontian, Kalk und Bittererde wird es zersetzt, auch durch Morphium und Strychnin, welche also in der Anziehung für die Schwefelsäure dem Brucin voranstehen.

Durch keine Säure scheint das schwefelsaure Brucin zersetzt zu werden, aufser durch Salpetersäure, aber auch in diesem Falle wird das Brucin blofs verändert: es entsteht nämlich dadurch eine lebhaft rothe Farbe.

Durch Zusatz von Schwefelsäure zu dem neutralen schwefelsauren Brucin wird dessen Krystallisation befördert und es scheint sich dadurch ein saures Salz zu bilden, das in gröfsern Krystallen anschiefst und sich weniger leicht auflöst.

Das neutrale schwefelsaure Brucin enthält nach dem Mittel aus mehrern Versuchen

Brucin	91,160	100	1031,2448
Schwefelsäure	8,840	9,697	100.

Da nun nach unsern Versuchen das Strychnin auf 100 Theile 10,486 Th. Schwefelsäure, und das Morphium 12,465 Th. Schwefelsäure zur Sättigung erfordert, so verhalten sich Brucin, Strychnin und Morphium nach ihrer Säurecapacität nahe wie 9 : 10 : 12.

Betrachtet man aber diese drei Alkaloide als Oxyde, und setzt man voraus, dafs in den angeführten Schwefelsalzen, wie überhaupt in den neutralen schwefelsauren Salzen, die Basis $\frac{1}{3}$ des Oxygens der Säure enthält, so würden nach der Berechnung enthalten

100 Brucin	1,9348 Oxygen
100 Strychnin	2,0925 — —
100 Morphium	2,4871 — —

Ob wir hiermit den Oxygengehalt dieser Alkaloide getroffen haben, wird sich finden, wenn *Gay-Lüssac* seine Analyse dieser Körper vollendet haben wird.

Salzsaures Brucin.

Die Salzsäure giebt mit dem Brucin ein leicht krystallisirbares neutrales Salz. Die nadelförmigen Krystalle sind vierseitige, etwas schief abgestumpfte Prismen. Das Salz verändert sich nicht an der Luft, zersetzt sich aber in der Hitze unter Entwicklung von weifsen salzsauren Dämpfen. Im Wasser löst es sich leicht auf.

Durch Schwefelsäure wird die Salzsäure aus diesem Salze ausgeschieden. Die Salpetersäure wirkt darauf auf ähnliche Weise, wie auf das Schwefelsalz. Auch scheiden, wie aus diesem, die Kalien und kalischen Erden die Salzsäure aus dem salzsauren Brucin aus.

Diefs Salz ist nach unsern Analysen zusammengesetzt aus

Brucin	94,0467	100
Salzsäure	5,9535	6,3310

Da nach unsern Analysen das salzsaure Strychnin aus 92,9277 Strychnin und 7,0725 Salzsäure, und das salzsaure Morphium aus 91,7115 Morphium und 8,2885 Säure besteht, so verhalten sich auch in diesen Salzen die Säurecapacitäten dieser drei Alkaloide nahe wie in ihren Schwefelsalzen.

Phosphorsaures Brucin.

Brucin in Wasser aufgelöst wird durch Phosphorsäure neutralisirt, aber zur Krystallisation bedarf diese Verbindung ein Uebermaafs an Säure. Diefs saure Salz krystallisirt unter allen Brucinsalzen in den gröfsesten Formen, bis zu ½ Linie Durchmesser. Die Krystalle sind rechtwinklichte an den Kanten zugeschärfte vierseitige Tafeln. Das Salz löst sich leicht im Wasser auf; der trocknen Luft ausgesetzt, efflorescirt es etwas. In kaltem absolutem Alkohol ist es noch auflöslicher als im Wasser: diefs giebt ein gutes Mittel an die Hand zur Reinigung dieses Salzes, wenn es noch Färbestoff enthalten sollte.

Salpetersaures Brucin.

Diefs Salz krystallisirt nicht in seinem neutralen Zustande, wie das salpetersaure Strychnin, sondern bildet beim Abdampfen eine gummiähnliche Masse; setzt man aber ein Uebermaafs an Säure zu, so bildet es deutliche nadelförmige Krystalle, welche vierseitige, an den Enden zugeschärfte Säu-

len zu seyn scheinen. Der Hitze ausgesetzt wird diefs farblose Salz anfangs róth, darauf schwarz und entzündet sich endlich wie das saure salpetersaure Strychnin.

Setzt man diesen sauren Salzen des Brucins und Strychnins eine noch gröfsere Menge Salpetersäure zu, so erhalten sie eine schöne rothe Farbe, doch verschieden: das Brucinsalz spielt etwas ins Gelbe, während das salpetersaure Strychnin ein lebhaftes Incarnat annimmt.

Wird diesem gelblichen salpetersauren Brucinsalze salzsaures Zinn zugesetzt, so erhält man augenblicklich ein schönes und volles Violett; diefs ist ein gutes Reagens, das Brucin zu erkennen, denn die durch Salpetersäure geröthеten Strychnin- und Morphiumsalze werden durch die Zinnsolution schmutzig braun.

Einige andere Brucinsalze.

Mit Jodin und Chlorin scheint sich das Brucin wie das Strychnin zu verhalten; es bildet ein Hydriodin- und ein Jodinsalz.

Auch werden durch Brucin, wie durch Strychnin, das schwefelsaure Kupfer und das schwefelsaure Eisen zersetzt, wobei sich Doppelsalze bilden.

Aus Mangel an Vorrath haben wir das Brucin nur noch mit Essigsäure und Kleesäure verbinden können. Das essigsaure Brucin ist sehr auflöslich und scheint der Krystallisation nicht fähig zu seyn. Das kleesaure Brucin dagegen krystallisirt leicht und in langen Nadeln, besonders wenn ein Uebermaafs an Säure zugesetzt wird. Diefs Salz ist, wie gleich anfangs bemerkt, unter allen Brucinsalzen

das wenigstlösliche und kann daher vorzugsweise zur Darstellung eines reinen Brucins dienen.

Verschiedene Bemerkungen.

In der Angustura ist das Brucin mit Gallussäure gesättigt und mit einer fetten Substanz verbunden. Die zugleich anwesende Farbesubstanz gleicht der in der Brechnufs, auch ist eine Spur von Zucker zu bemerken. Das Uebrige der Rinde ist Holzsubstanz.

Die wenigen Versuche, welche wir über die Wirkung des Brucins auf die thierischen Körper angestellt haben, zeigen, dafs es sich in dieser Hinsicht dem Strychnin analog verhält. Es erregt in geringen Gaben heftigen Starrkrampf, wie das Strychnin, wirkt auf die Nerven ohne das Gehirn anzugreifen und die Geistesthätigkeiten zu verändern, aber es ist weniger energisch, denn es besitzt kaum ein Zwölftel der Kraft des Strychnins. Es bedurfte schon einer Menge von 4 Gran von Brucin, um ein Kaninchen zu tödten, wozu schon $\frac{1}{3}$ Gr. Strychnin hinreichen würde. Ein Hund bekam durch 3 Gran Brucin heftige Krämpfe, blieb aber leben.

Das Brucin oder vielmehr der alkoholische Extract der falschen Angustura (denn das Brucin würde zu theuer zu stehen kommen) könnte man also statt der Nux vomica verordnen, wenn man deren Wirkungen auf eine mildere Weise hervorbringen wollte.

Stöchiometrische Untersuchungen

von

DOEBEREINER.

1. Ueber die kohlensauren Alkalisalze.

Will man erfahren: ob ein kohlensaures Alkali neutral, basisch oder aus neutralem und basischem Carbonat zusammengesetzt sey, was der Fall ist beim strahligen Natron von Tripoli, welches

aus 1 Anth. kohlensäuerlichen Natron $= \begin{cases} 30 \text{ Natron} \\ 20{,}7 \text{ Kohlens.} \end{cases}$

— 1 — kohlensauren Natron $= \begin{cases} 30 \text{ Natron} \\ 41{,}4 \text{ Kohlens.} \end{cases}$

— 4 — Wasser $= 4 \times 8{,}5 = 34{,}0$

besteht; so bringe man etwa 1 Gran desselben in einer graduirten Glasröhre über Quecksilber mit einer mäſsig concentrirten Auflösung von schwefelsaurem Manganoxyd in Berührung. War das Carbonat basisch, d. h. nur mit $\frac{1}{2}$ Antheil Kohlensäure begabt, so wird es sich auflösen und kohlensaures Manganoxyd bilden, ohne Kohlensäuregas frei werden zu lassen; war es aber neutral, so wird es, während es sich auflöst, Kohlensäuregas ausgeben und die Menge desselben wird gleich seyn der Menge, welche nachher auf Zusatz einer mächtigern Säure aus dem gleichzeitig gebildeten kohlensauren Manganoxyd entwickelt wird. War endlich das

Carbonat aus basischem und neutralem Carbonat zusammengesetzt, so wird es nur halb so viel Kohlensäuregas ausgeben als nachher aus dem entstandenen kohlensauren Manganoxyd durch irgend eine mächtige Säure geschieden werden kann.

Dieses Prüfungsverfahren ist so sicher, genau und einfach, dafs man dasselbe in die Reihe stöchiometrischer Versuche bei chemischen Vorlesungen aufnehmen kann, um pneumatisch die bestimmten Verhältnisse nachzuweisen, in welchen differente Substanzen sich mischen und scheiden.

Thenard behauptet, dafs die neutralen kohlensauren Alkalien im luftleeren Raume zersetzt und in basische Carbonate verwandelt werden. Ich habe über diesen Gegenstand vor 5 Jahren, als ich mich zur Untersuchung der rheinischen Mineralwässer (am Rheine selbst) vorbereitete, Versuche angestellt, und fand, dafs Auflösungen von neutralem kohlensauren Kali und Natron, welche ich mit kleinen Blättchen Curcumapapier in die toricellische Leere aufsteigen liefs, bei einer Temperatur von 8° bis 12° R. so wenig Kohlensäure entlassen, dafs das Curcumapapier nur sehr schwach gebräunt wird, und dafs die Auflösungen nachher auf die angezeigte Art erst mit schwefelsaurer Manganauflösung und dann mit flüssiger Salzsäure in Berührung gesetzt sich auch wie Auflösungen *neutraler Carbonate* verhielten. Nur wenn ich die Temperatur der in der toricellischen Leere enthaltenen Flüssigkeit durch Spiritusfeuer erhöhte, erfolgte ein Zerfallen des Carbonats. Genau so verhielten sich die Auflösungen derselben in der durch eine Luftpumpe hervorgebrachten Leere, und ich habe mich in

der Folge (mit Sicherheit) des leeren Raumes bedient, um die Menge derjenigen Kohlensäure in Mineralwässern zu bestimmen, welche bloſs im Wasser aufgelöst, nicht mit Natron verbunden enthalten ist.

Unsere Ansicht von chemischem Gegensatz und chemischer Anziehung würde gewaltig modificirt werden, wenn man darthun könnte, daſs in *leerem* Raume *ohne Mitwirkung von Wärme* solche chemische Verbindungen, wie die neutralen kohlensauren Alkalien, zersetzt würden. Wir hätten dann Ursache, anzunehmen, daſs letzte bloſs Producte der Capillarität oder mechanischer Nebeneinanderlagerung differenter Substanzen seyen.

---

2. Ueber das kohlensaure Eisenoxydul.

Bei einer Untersuchung des krystallisirten kohlensauren Eisenoxyduls (Spath-Eisensteins) habe ich Erscheinungen wahrgenommen, welche mir merkwürdig und mittheilenswerth zu seyn scheinen.

Behandelt man nämlich diese Verbindung in einer pyropneumatischen Glasröhre in Feuer, so zerfällt dieselbe, wie bekannt, 1) in eine elastische Flüssigkeit und 2) in eine schwarze, metallischglänzende starre Materie, welche auf Eisen magnetisch wirkt. Erste wurde für reine Kohlensäure und letzte für Eisenoxydul gehalten. Untersucht man aber beide näher, so findet man jene aus

1 Raumtheil Kohlenoxydgas und
4 — — Kohlensäure

und diese aus

1 Antheil Eisenoxydul und
1 — — Eisenoxyd

zusammengesetzt. Diese beiden Oxyde des Eisens wurden aus dem entkohlensäuerten Spatheisen durch Auflösen desselben in Schwefelsäure und Behandlung der sehr entwässerten Verbindung mit Alkohol etc. geschieden, und im Zustande schwefelsaurer Salze dargestellt.

Da 1 Antheil Sauerstoff (womit 1 Antheil Kohlenoxydgas 1 Antheil Kohlensäure bildet) 2 Antheile Eisenoxydul in 3 Antheile Eisenoxyd verwandelt, so sieht man, daſs letztes nicht im Eisenspath präexistirt, sondern während der Zersetzung desselben erst gebildet wird, denn 5 Antheile kohlensaures Eisenoxydul = 5 $\times$ 32,5 Eisenoxydul + 5 $\times$ 20,7 Kohlensäure geben

4 Anth. = 4 $\times$ 20,7 Kohlensäure
1 — = 13,2 Kohlenoxyd = 20,7 Kohlensäure — 7,5 Sauerstoff
3 — = 3 $\times$ 24,16 Eisenoxyd = 2 $\times$ 32,5 Eisenoxydul + 7,5 Sauerstoff
5 — = 5 $\times$ 32,5 Eisenoxydul

Läſst man Aetzkali (das Hydrat der Potassia) auf das kohlensaure Eisenoxydul einwirken, so wird, wenn die atmosphärische Luft ausgeschlossen ist, letztes nur in hoher Temperatur aber ebenfalls mit Entwickelung von Kohlenoxydgas zersetzt, und die Producte sind kohlensäuerliches Kali und Eisenoxydooxydul. Aus diesem und dem vorigen Versuche gehet hervor, daſs das Eisenoxydul sich nicht isolirt darstellen läſst; daſs es vermögend ist, die Kohlensäure zu zersetzen, und daſs es endlich strebt, sich mit Eisenoxyd zu verbinden.

Behandelt man endlich das kohlensaure Eisen im gepülverten Zustande mit concentrirter Schwe-

felsäure in hoher Temperatur, so wird anfangs Kohlensäuregas, nachher aber mit diesem gleichzeitig schweflige Säure entwickelt und man erhält als Rückstand eine weiſse Salzmasse, welche sich durch Alkohol in Oxydul- und Oxydsalz zerlegen läſst. Das in diesem Proceſs zuerst gebildet werdende schwefelsaure Eisenoxydul zerlegt also einen Theil der Schwefelsäure und verwandelt sich auf Kosten des Sauerstoffs derselben in schwefelsaures Eisenoxydooxydul.

Diese und noch andere Erscheinungen machen mir es immer wahrscheinlicher, daſs das Eisenoxydul aus

24,16 Eisenoxyd und
8,33 Eisenmetall zusammengesetzt,

also kein selbstständiges Oxyd sey, und daſs dem Eisen die Zahl 16,66 zukomme. Der Magnetkies (und viele ähnliche Verbindungen) müſste dann als Schwefelkies (= 16,66 Eisen + 15 Schwefel) + 8,33 Eisen betrachtet werden.

---

3. Ueber das kleesaure Alkali.

Wenn man einen stöchiometrischen Antheil (= 17,266) Sauerkleesalz in einer pyro-pneumatischen Glasröhre erhitzt, so wird es bei einer Temperatur, die dem Siedepuncte des Quecksilbers nahe steht, flüssig, und giebt schäumend 2 Antheile (= 2 $\times$ 1,133) Wasser, $\frac{1}{2}$ Antheil (= 1,750) Kohlenoxydgas und $\frac{1}{2}$ Antheil (= 2,750) Kohlensäuregas (von beiden letzten also gleiche Raumtheile) aus. Endlich erstarret das Salz zu einer weiſsen Masse, alle Gas- und Wasserentwickelung

höret plötzlich auf, und der Rückstand stellt (1 Antheil = 10,5) *neutrales* wasserleeres oxalsaures (also kohligsaures) Kali dar. Wird derselbe bis zum anfangenden Glühen der Glasröhre erhitzt, so schwärzt er sich, ohne zu schmelzen, und zerfällt in Kohlenoxydgas, mit einer kleinen Menge Kohlensäuregas vermischt, in Kohle und kohlensäuerliches Kali. Durch die erste Wirkung des Feuers auf Sauerkleesalz wird also blofs die überschüssige Oxalsäure und das Krystallwasser ausgetrieben und gleichzeitig kohligsaures Kali gebildet. So läfst sich durch einen einzigen Versuch darthun, dafs dieses Salz zusammengesetzt ist aus

1 Anth. (= 6) Kali
2 — (= 2 × 4,50) kohliger Säure } 2 Anth. Oxalsäure
2 — (= 2 × 1,155) Wasser }

Analyse des Wodankieses *)

vom

Hofr. u. Professor STROMEYER.

Göttingen, am 30. März. 1820.

Am 16. März übergab Hr. Hofrath *Stromeyer* der Königlichen Societät der Wissenschaften eine chemische Untersuchung des Wodankieses von Topschau in Ungarn.

In diesem Erze will bekanntlich Herr Berg-Commissionsrath *Lampadius* in Freiberg ein neues eigenthümliches Metall entdeckt haben, welches dem Nickel ungefähr so wie das Tellur dem Antimonium ähneln soll, und von ihm *Wodan* (Wodanium) genannt worden ist. In Folge dieser Entdeckung hat daher auch Hr. Inspector *Breithaupt* zu Freiberg Anlaſs genommen, diesem Erze den Namen *Wodankies* beizulegen. Auſser dem neuen Metall, wovon an 20 Procent in diesem Erze vorkommen sollen, enthält dasselbe nach den Versuchen des Hrn. *Lampadius* noch Schwefel, Arsenik, Eisen und Nickel, aber durchaus keinen Kobalt, obwohl es in Ungarn für ein Kobalterz gehalten worden ist.

*) Aus den Göttingischen gelehrten Anzeigen, 1820. St. 52. 53.

Durch die Güte des Hrn. Prof. *Monteiro* aus Coimbra war der Hr. Hofr. *Stromeyer* vor kurzem so glücklich, von diesem bis jetzt noch sehr seltenen Erze ein Exemplar zu erhalten, welches dieser treffliche Mineralog während seines Aufenthalts in Freiberg von Hrn. *Lampadius* selbst zum Geschenk bekommen hatte. Dieses wurde von ihm sogleich zu einer Analyse aufgeopfert, um durch eigene Versuche die Eigenschaften der vom Herrn *Lampadius* darin entdeckten neuen metallischen Substanz kennen zu lernen. Ungeachtet er indessen bei dieser Untersuchung mit aller nur möglichen Umsicht und Sorgfalt zu Werke gegangen ist, so hat es ihm doch nicht gelingen wollen, ein vom Nickel verschiedenes Metall in diesem Erze aufzufinden; vielmehr haben ihn seine Versuche überzeugt, daſs überhaupt in diesem Erze kein neues Metall vorkömmt, und daſs dasselbe nur aus bekannten Substanzen zusammengesetzt ist. Und da er nun auch nicht daran zweifeln kann, daſs das von ihm untersuchte Erz genau dasselbe ist, worin Hr. *Lampadius* das Wodan entdeckt haben will, so wurde es ihm auch in Folge dieser Versuche sehr wahrscheinlich, daſs es sich mit dem Wodan auf eine ähnliche Weise wie mit dem Niccolan und Vestaeïum verhalte.

Uebrigens weicht dieses Erz in seiner Mischung von allen bekannten Nickelerzen ab, und seine Auffindung ist daher auch ungeachtet, daſs kein neues Metall darin enthalten ist, eine Bereicherung für die Wissenschaft.

Nach den Versuchen des Hrn. Hofr. *Stromeyer* besteht dasselbe in 100 Theilen aus:

Nickel	16,2390
Kobalt nebst etwas Mangan . .	4,2557
Eisen	11,1238
Kupfer	0,7375
Blei	0,5267
Antimonium	eine Spur
Arsenik	56,2015
Schwefel	10,7137
	99,7979

Es ist demnach nicht unwahrscheinlich, dafs in diesem Erze das Nickel und Kobalt, nebst einem Theil des Eisens, mit Arsenik verbunden sind, und dagegen das Mangan, Kupfer, Blei, Antimonium und auch ein Theil des Eisens als Schwefel-Metalle darin vorkommen. Der nicht unbedeutende Gehalt an Eisen und Schwefel läfst aufserdem vermuthen, dafs diese Arsenik-Metalle nebst den übrigen Schwefel-Metallen sämmtlich in dem Schwefel-Eisen gelöset enthalten sind. Mithin möchte der Wodankies auch wohl zur Substanz des Eisenkies gezählt werden müssen, und zunächst bei dem Nickelglanz des Hrn. Prof. *Pfaff* *) einzuschalten seyn. Hinsichtlich des Arsenik-Nickels wird es dem Hofr. *Stromeyer* auch noch sehr wahrscheinlich, dafs das Nickel in dieser Verbindung mit doppelt so viel Arsenik vereinigt ist, als in dem Kupfernickel.

*) Vergl. dieses Journal XXII. 253.

Erläuterungen über die mineralogische Bestimmung der Kennzeichen, Bruch und Absonderung, veranlafst durch Herrn Professor Leopold Gmelin's Aufsatz im 1. Hefte des 27. Bandes dieses Journals

von

August BREITHAUPT, Edelsteininspector zu Freiberg.

Es verdient den Dank der Mineralogen, dafs Herr Professor *Leopold Gmelin* seine Zweifel über die Begriffe von *Bruch* und *Absonderung*, welche seither in den Mineralogieen gebraucht waren, öffentlich mittheilte; denn in der That lag bis jetzt einiges Unbestimmte und Schwankende in jenen Begriffen. Eben hatte ich Absonderungs-Structur und Bruch-Ansehen für mein neues Lehrbuch der Mineralogie ausgearbeitet, als ich den *Gmelin*'schen Aufsatz las, und ich lege nun kürzlich meine Erörterungen über denselben zur weitern Beurtheilung dar. — In einigen Stücken concedire ich dem genannten Herrn Verfasser vollkommen, in andern konnte ich das nicht.

Absonderungs-Structur und *Bruch* bieten zusammen als *innere Gestalt* in gewisser Beziehung der

äussern Gestalt einen Gegensatz. Die *innere Gestalt* springt nun entweder (beim Zerbrechen, Zerchlagen, Zerspalten) *durch das Frische des Stückes*, ohne dafs die Richtungen vorher fürs Auge angedeutet waren, und läfst *Bruch* resultiren; oder es trennt sich das Stück *nach schon vorhanden gewesenen Abtheilungen*, deren Begränzungen sich deutlich erkennen lassen, die aber noch an einander schliefsen, wenn sie auch schon zuweilen gar nicht, nie aber stark mit einander verwachsen sind, und diefs ist *Absonderungs-Structur.*

Den *blättrigen Bruch* von den übrigen Arten des *gespaltenen* oder richtiger *spaltigen Bruchs* gänzlich zu trennen, halte ich aus mehrern Gründen für unstatthaft. Blättriger, strahliger und fasriger Bruch sind wesentlich fast nur nach der geometrischen Ausdehnung der Spaltungsebenen von einander unterschieden. Von einer Ausnahme beim Fasrigen wird unten die Rede seyn.

Die Eigenthümlichkeit des *blättrigen* Bruchs, sagt Herr Professor *Gmelin*, liegt darin, „dafs er dem Auge nicht bemerkbar ist, dafs er zum innern Bau der Krystalle gehört, und dafs daher eine Trennung nach den Richtungen des blättrigen Bruchs ein Krystall-Individ in einzelne Stücke trennt.“ Allein jeder Bruch mufs dem Auge bemerkbar seyn, sonst ist es kein Bruch; allerdings aber steht der blättrige seiner Lage nach in einem *bestimmten* Verhältnisse zur äufsern Krystallisation. Dasselbe gilt ganz gleichartig vom *strahligen*. Es übergehet auch *Hofmann* nicht, dafs der blättrige Bruch vor Anwendung einer mechanischen Gewalt nicht sichtbar sey, da es vom Bruche überhaupt, also auch

vom blättrigen, heifst, dafs er durch Zerschlagen oder Spalten zum Vorschein komme. M. s. Handb. d. Miner. Bd. I. S. 224 und 225. Der strahlige Bruch ist heineswegs nothwendig mit stänglicher Absonderung verbunden, denn auch an einem Individ ist strahliger Bruch möglich, und z. B. beim Kyanit, Wismuthglanz etc. wirklich und oft zu sehen, eben so beim Spodumen, wo den einzelnen in ein granitisches Gemeng eingewachsenen Individuen gewöhnlich das Ansehen fehlt, was zur äufsern Krystallisation erfordert wird, gerade so wie es einem stänglichen abgesonderten Stücke (erster Art) abgeht. Das *Fasrige* ist freilich in manchen Fällen, jedoch nicht stets, eine äufserst dünnstängliche Absonderung, allein eben dann, wenn sich die Breite der so dünnen abgesonderten Stücke nicht mehr auffinden läfst, also die Begränzungen der Abtheilungen fürs unbewaffnete Auge (oft auch fürs bewaffnete) unbemerkbar bleiben, dann ist es doch wohl angemessener, das Fasrige als Bruchansehen zu nehmen, da die Definition von Absonderungs-Structur nicht mehr, wohl aber noch die von Bruch ihre Anwendung findet. Wie ist es auch möglich z. B. beim Amianth, der so höchst zartfasrig ist, ein Absonderungs-Ansehen zu bestimmen? — Selbst dem *schiefrigen* Bruche kann die Spaltbarkeit nicht abgestritten werden; aber freilich ist diese Spaltbarkeit nicht immer da, wo sie seither bei Fossilien angenommen wurde. Der Klingstein z. B. ist dann eigentlich nicht mehr von schiefrigem Bruche, wenn er sich in gewissen Abänderungen *nur nach den Klüften* abspalten läfst, *die man* auf dem Queerbruche *siehet*, also nach seiner Absonderung; und ein solches abgesondertes Stück springt fast stets

beim weitern Versuchen es zu spalten, in jeder beliebigen Richtung ins Frische, ohne zu spalten. Aber auch der eigentlich schiefrige Bruch verläuft sich so in eine schiefrige Absonderung (wie beim Schieferthon, Stinksteinschiefer), daſs in manchen Fällen der Unterschied der Merkmale ganz wegfällt. Darum ist es vielleicht am Besten, hier bei der alten Bestimmung zu bleiben, und den weniger bestimmten Schieferbruch immer noch zu den deutlichern zu zählen.

Werner selbst fühlte diese Berührungs-Puncte zwischen Bruch und Absonderung recht wohl, und machte häufig darauf aufmerksam. Als er die in seinem handschriftlichen Systeme anfangs als *schiefrig* aufgeführte Art des Thoneisensteins sodann *schaligen* Thoneisenstein nannte und als solchen charakterisirte, gab er auf Befragen hierüber zur Antwort: daſs die Richtung des schiefrigen Bruchs in einem Stücke durch das Ganze desselben die nämliche seyn müsse, was bei der schaligen Absonderung kein Erforderniſs sey.

Die wahre schiefrige Spaltbarkeit hebt Herr Professor *Gmelin* selbst heraus, und wählt das beste Beispiel, den (frischen) Thonschiefer. Hier erfolgt die Spaltung, auch ohne daſs vorher das Auge eine Ablösung an dem zu spaltenden Stücke wahrnehmen konnte. Einige Abänderungen von Talk zeigen sogar einen wahren Uebergang aus dem blättrigen in den schiefrigen Bruch. — Daſs man zuweilen wieder in derselben schiefrigen Richtung auf eine ablösende Kluft der Absonderung trifft (z. B. Wetzschiefer), darf nicht befremden, da auch blättrige Mineralien zuweilen nach *der* Richtung ab-

gesondert sind, in der sie die deutlichste Spaltbarkeit haben (z. B. Schwerspath). —

Es wäre zu wünschen, dafs man den schiefrigen Bruch der einfachen Mineralien von der schiefrigen Gesteins-Structur der Gebirgsarten gehörig sondere, und für *zwei verschiedene Begriffe* fortan sich nicht mit *einem* Namen begnüge. Thonschiefer ist ein *wahrer Schiefer*, allein der *fasrige* Granit d. i. Gneis, oder der Glimmerschiefer sind doch von jenem gar zu auffallend verschieden.

Dafür, dafs Absonderung und Bruch beim strahligen Bruche, und bei dem blättrigen in Verbindung von klein- bis feinkörniger Absonderung, in der Bestimmung, gleichsam als ein Kennzeichen zusammengefafst werden, dafür kann ich nicht stimmen, weil es in der mineralogischen Betrachtung hauptsächlich darauf ankommt, *jedes Kennzeichen für sich* herauszuheben, in welcher Methode man bis jetzt von *Werner* noch nicht abgewichen ist. Uebrigens habe ich schon gezeigt, dafs ein strahliger Bruch nicht nothwendig mit Absonderung in Verbindung stehe.

Auch wollen wir das Massige, Plattenförmige und das Säulenförmige gern in das Gebiet der Geognosie verweisen, und in der (oryktognostischen) Mineralogie uns mit den Ausdrücken körnig, schaalig und stänglich, begnügen.

Endlich mache ich sowohl für äufsere Gestalt als für Absonderungs-Structur und Bruchansehen auf ein sehr wichtiges Verhältnifs aufmerksam, nämlich auf das der *Individualität*.

Hiernach unterscheide ich z. B. bei der Absonderung:

Absonderung erster Art oder *der deutlich und sichtbar individualisirten Substanzen, wo jedes abgesonderte Stück ein Individ, ein durch Mangel an Raum verdrängter Krystall ist*, als körnige Absonderung des Granats; schaalige des (blättrigen) Schwerspaths; stängliche des Schörls.

Zweiter Art oder *der Substanzen, die zwar individualisirt sind, jedoch* diefs so *klein* oder *undeutlich*, dafs sich die Begränzungen der einzelnen Individuen in einander verlaufen, und *ein sichtlich und deutlich abgesondertes Stück viele Individuen in sich schliefst*, als körnige Absonderung des fasrigen Rotheisensteins; schaalige Absonderung des (krummschaaligen) Schwerspaths, des fasrigen Kalksinters, des Rotheisensteins; stängliche desselben.

Dritter Art oder *der individualisirten Substanzen*, als körnige Absonderung des Basalts, Thoneisensteins; schaalige des Thoneisensteins, Pechsteins, Klingsteins, der Blätterkohle; und stängliche des Thoneisensteins, der Stangenkohle. —

Um fernerhin Bruch und Absonderung weniger leicht mit einander zu verwechseln, würde es nöthig werden, falsche Benennungen mancher Fossilien umzuändern, und z. B. Schaalenkohle statt Blätterkohle etc. zu sagen, oder man müfste das Wort *schiefrig* nicht allein für *Bruch*, sondern auch für *Absonderung* beibehalten, was weder der Sprache noch der Sache gemäfs empfohlen werden kann.

Freiberg, im März 1820.

August Breithaupt.

Ueber ein neues zu Dölau bei Halle sich bildendes Schwefeleisen,

von
Professor MEINECKE.

Vorgelesen am 29. Jan. 1820 in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Bei einem Gärtner, der zur Erzielung blauer Hortensien und anderer farbigen Blumenabänderungen verschiedene Mischungen von Erden anwandte, fand ich im vorigen Sommer eine fette Haideerde, worin zarte metallglänzende Blättchen lagen. Diese erregten meine Aufmerksamkeit; zwar schienen sie dem ersten Anblick nach nur der gemeine Schwefelkies zu seyn, der sich häufig in unsern Braunkohlen befindet, allein das neue Vorkommen desselben in einer ganz jungen Dammerde und besonders die frischen schönen Anfänge der Bildung eines der wichtigsten, in die Metallgeschichte tief eingreifenden Körpers, liefsen mich vermuthen, dafs hier mehr zu finden seyn möchte. Ich begab mich denn sogleich auf den Weg nach der Gegend, woher der Gärtner die Erde geholt hatte, und in der Meinung, vielleicht tief einschlagen zu müssen, um den Schwefelkies zu verfolgen, nahm ich einen Bergmann mit.

Eine Stunde nordwestlich von Halle, an dem Ausgange eines auf Sandhügeln stehenden Gehölzes, die Haide genannt, ohnfern des Dorfes Dölau befindet sich eine sumpfige mit vielen Gräben durchschnittene Gegend, welche seit etwa einem Menschenalter ausgetrocknet seyn mag, und die wegen ihrer botanischen Reichthümer mir wohl bekannt war, wo ich aber bis dahin nichts Mineralogisches weiter als den Anfang einer Torfbildung gesucht hatte. Ich grub zuerst an den niedrigsten noch mit Wasserpflanzen bedeckten Stellen, fand aber dicht unter dem Rasen den gewöhnlichen Haidesand. Darauf ging ich weiter zu dem trocknern, mit Eriken besetzten Torfboden, und fand bald zwischen dem Moor kleine Lamellen Schwefelkies, wie ich sie in der Gartenerde angetroffen hatte, aber sehr zerstreut und oft kaum kenntlich, indem sie meistentheils nur spieglichte zum Theil weiche Flächen, gleich den bekannten pfauenschweifigen Häutchen ockerhaltiger Sumpfwasser darstellten. Schon wurde mein Begleiter ungeduldig, als ich der Spur des Torfes nachfolgend in einem noch trockner gelegenen jungen Birkenbusch, die *Bröddel* *) genannt, vorging, und unter mir den Boden mit dem Stocke prüfend und abreichend, neben einem ockerhaltigen Graben einschlagen liefs. Schon der erste Stich mit dem Spaten gab den schönsten Schwefelkies in

---

*) Diese besondere Benennung des sumpfigen Bodens kommt ohne Zweifel her von *Brodeln* (warm sprudeln), denn der Boden ist wirklich etwas warm, so dafs nicht leicht Frost eindringt, und ist durchaus imprägnirt mit Schwefelwassern, deren Quelle aufzusuchen wohl der Mühe werth seyn möchte.

einer Tafel von 5 Zoll Länge, 1 Zoll Breite und etwa 1 Linie Dicke, worüber der Bergmann staunte. Dieser Fund war aber auch der beträchtlichste, denn bei allem fernern Nachgraben hier und an andern Stellen und in gröſserer Tiefe fand ich keine bedeutendern Stücke, wohl aber kleinere in groſser Menge und ohngeachtet der sie umgebenden Feuchtigkeit völlig frisch und glänzend, so wie überhaupt in einem sehr merkwürdigen Vorkommen.

Dicht unter dem Rasen und der obern moortorfartigen Dammerde, welche gröſstentheils aus abgestorbenen Haiden besteht, etwa ½ bis 1 Fuſs tief findet sich eine Schicht gelblichbrauner halbverweseter Wurzelfasern von Wasserpflanzen, die einen Schwefelwasserstoffgeruch ausstoſsen und zwischen welchen kurze Stücke des gemeinen Schilfrohrs (Arundo phragmites) völlig unversehrt liegen. An diesen Rohrstücken angelegt finden sich die Schwefelkiestafeln, und zwar bloſs an einer Seite derselben, nämlich der untern, der Wurzelschicht zugekehrten Seite. Man darf nur ein recht fettes braunes mit Wurzeln durchwachsenes Stück Erde, worauf ein Rohrstengel fest liegt, ausstechen, und das plattgedrückte Rohr abheben, um sicher zu seyn, hier die Natur bei der Bildung des Schwefeleisens zu überraschen.

Dieses Erz hat folgende Eigenschaften:

Farbe: stahlgrau, an der Luft zuerst mit Stahlfarben und darauf schwärzlich anlaufend.

Es findet sich in Blättchen, gebogenen Platten und rindenförmig.

Die gebogenen Stücke sind an der concaven (dem Schilf zugewandt gewesenen) Fläche glatt und

in die Länge gestreift (nach den Längenfasern des Schilfs), auf der andern Seite rauh (von nicht abzulösender Erde).

An der innern Fläche sind sie starkglänzend von Metallglanz, aufserhalb matt.

Der Bruch ist uneben, von grobem und kleinem Korne.

Das Fossil ritzt das Glas, ist also hart, aber schlägt kein Feuer.

Spröde und leicht zerspringbar.

Spec. Gew. nahe 4 (kann wegen der fest anhangenden Erden nicht genauer bestimmt werden).

Wird vom Magnet nicht angezogen, beunruhigt auch die Magnetnadel nicht.

An die Lichtflamme gehalten knistert es, verbreitet einen schwefligen Geruch und wird nach dem Erkalten roth.

Von der Schwefelsäure und Salzsäure wird es in der Kälte nicht angegriffen, auch nicht leicht in der Wärme. Durch Salpetersäure wird es leicht und fast ohne Rückstand aufgelöset.

Nach diesen Kennzeichen gehört diefs Fossil zu dem höchstgeschwefelten Eisen und zwar zu dem leicht verwitterbaren, welches *Hausmann* unter Wasserkies, und *Hauy* zum Theil unter Pryte blanche begreift, *Werner* aber unter die verschiedenen Schwefelkiese vertheilt. Wenn ich nun diesen Eisenkies unter Wasserkies *Hsm.* ordne, so finde ich unter den bekannten Wasserkiesarten, weder unter Leberkies, noch unter Strahl-, Zell-, Haarkies einen Platz für diesen weifsen blättrigen Kies, und ich mufs ihn daher als eine besondere Art anerkennen,

die ich vorläufig *Blätterkies* (Pyrites laminaris) benenne, bis eine chemische Analyse, die ich noch nicht angestellt, und seine Krystallisation, die ich noch nicht gefunden habe, so wie überhaupt eine nähere Bestimmung der verschiedenen Schwefelkiesarten, die noch einer chemischen und oryctognostischen Revision bedürfen möchten, seine Stellung näher bestimmt. Die Benennung Blätterkies erinnert eben sowohl an seine Gestalt als an seine Bildung (an Pflanzenkörpern). Diese ausgezeichnete Bildungsweise und sein ungewöhnliches Vorkommen an beinahe frischen Pflanzenstengeln deuten auf eine eigenthümliche Beschaffenheit desselben.

Die Schilfrohrstücke, woran sich der Blätterkies niederschlägt, sind plattgedrückt, aber übrigens im Aeufsern unversehrt: sie haben noch unverletzt ihr glattes, äufserst dünnes Oberhäutchen, welches dem Fossile seine spiegelhelle Glätte giebt, und man erblickt unter dem Oberhäutchen die Streifen des Rohrs, welche sich der glatten Seite des Fossils eindrücken, nur sind die Rohrstücke gelblich gefärbt, wie schwach gerösteter Flachs. Im Innern sind sie ohne Mark und Zellgewebe (ohne *Rumfords* Pflanzenfleisch), so dafs nur die Fasern den Bau zusammenhalten, aber diese sind fest und weder leicht zu zerreifsen noch zu zerbrechen. Es sind meist untere Enden des Rohrs (die Pfahlwurzel mit einem Theil des Stengels) und bestehen aus etwa $\frac{1}{2}$ Fufs langen Stücken, die nicht abgefault sind an den Knoten, wie ich anfangs dachte, sondern scharf abgeschnitten, wie von der Sichel. Sie liegen in verschiedenen Richtungen, wie niedergetreten. Sie sind nämlich, wie gesagt, die Ueberre-

ste von der Schilfvegetation eines vor nicht langer Zeit trocken gelegten Sees, wovon noch Theile als Sümpfe und Gräben übrig geblieben.

Aber die Bildungsweise des Blätterkieses ist zu ausgezeichnet und neu, als dafs ich dessen Vorkommen nicht noch näher angeben sollte.

Wo wir sonst Schwefelkies an feuchten, der Luft zugänglichen Orten in einen chemischen Procefs verwickelt finden, da sehen wir ihn in der Zerstörung, in einer Salzbildung begriffen: hier aber ist nicht allein Fällung, sondern zugleich Reduction, frische glänzende Metallisation. Dieser Eisenkies liegt, wie erwähnt, stets und nur allein unter den Rohrstücken und dicht an das zarte Oberhäutchen gelegt, welches sein eigentliches Fällungs- oder Reductionsmittel zu seyn scheint. Das Rohr möchte ich das Dach nennen, während die Moorerde unter demselben die Soole dieser kleinen Schwefelkieslager darstellen könnte. Oder um bei einem chemisch-electrischen Ausdrucke stehen zu bleiben, das Pflanzenhäutchen mit seinen darüber liegenden Fasern bildet hier den negativen desoxydirenden Pol gegenüber dem positiven in schnellerm Verbrennungsprocesse begriffenen Pflanzenfleische, und man kann sich nicht enthalten, bei dieser Reduction durch Pflanzenfaser an die neuerlich häufig bemerkte Fällung durch Kohle in Metallauflösungen zu denken, so wie denn auch hier der spiralröhrenförmige Bau der Pflanzenfasern eine Zuleitung des Eisensalzes befördern mag, nach Art der Ueberleitungen durch Fäden zwischen den Polen der Voltaischen Säule.

Dafs sich Schwefelkies noch jetzt bildet, wird fast allgemein angenommen, bis jetzt war aber noch keine Beobachtung bekannt, welche diese Annahme aufser Zweifel setzte. In *Henkels* *) Kieshi-

---

*) *Henkel* läfst, wie die Meisten, den Schwefelkies, der als Anflug oft die Drusen und Klüfte bekleidet, durch einen sulphurischen Dunst, also ohne Ausnahme auf trocknem Wege entstehen. Mehr sagt er über die Entstehung der Metalle in seiner Flora saturnizans oder Verwandtschaft des Pflanzenreichs mit dem Mineralreiche 2. Ausg. Leipzig 1755. die manches Gute enthält, meist aber in drolliger Weise, wie etwa Folgendes S. 525.

„Da Flora gleichsam keinen Fufs ohne des Martis „Land zu berühren, fortsetzen kann, und wenn sie „stirbt, überall ein eisernes Grab findet, so mag es „wohl nicht anders seyn, als dafs sie damit, wo sie „betroffen wird, nicht unbehaftet bleiben kann. „Eben diese Allgemeinheit hat viele bewegen wol„len, zu glauben, dafs Mars die materia universalis „sey, dergleichen Materie aber zum Lapide philoso„phorum erfordert werde. Doch halt! das Eisen ist „es nicht allein, so dieses gethan hat, sondern wir „finden auch, und der Herr *Mylius* hat es unter „seinen Naturalien angegeben, dafs er ein Stück pe„trificirtes Holz aus Thüringen besessen, davon der „Centner ein halb Loth Gold enthalten hatte."

Worauf er dann im folgenden Kapitel über die in den Kräutern befindlichen Metalle das Gold zuerst aufruft:

„Wohlan, so komme denn zuerst hervor, du unver„gleichbares Gold und lege denn Zeugnisse davon „ab, dafs du im Pflanzenreiche nicht unbekannt bist, „und wie deine unvergleichliche verborgene Güte „diese gegen dich geringe Gartenstätte nicht ver„achtet;"

storie findet sich kein Beispiel als Beweis dafür, und *Werner* bemerkt in *Hoffmann* und *Breithaupt's* Mineralogie III. 2. 196.

---

und dann *Bechers* berühmtes Gold des Weins und die bekannten Goldfasern an den Wurzeln des Tokayer Weinstocks und anderer Gewächse anführt, sämmtlich nach Hörensagen, denn wenn *Henkel* jenes Gold selbst gesehen hätte, so würde dieser gute Kenner der Kiese es gewiſs als Schwefelkies erkannt haben.

Es habe indeſs, fährt *Henkel* nachher fort, Herr *von Frankenberg*, ein sonst rechtschaffener Cavalier, sich darin sehr vergangen, daſs er die mineralischen Eigenschaften der Steine nicht allein in die Sterne, sondern auch in die Pflanzen nach ihren lunarischen, güldischen, antimonialischen, vitriolischen, sulphurischen, mercurialischen Wirkungen einflieſsen lassen, und nicht weniger sey es eine eigenmächtige Erfindung und Miſsbrauch der Wahrheit, wenn *Alexander Achilles* aus gleichartigen Wirkungen am menschlichen Leibe die Gegenwart von Metallen unter gleichsam prophetischer Autorität auszusprechen sich erkühne und z. B. das Antimonium und den Wachholderbaum, weil sie beiderseits den Stein treiben, das Guyakholz und den Merkur ebenfalls wegen gleicher Kräfte, die Curcumae und Chelidoniae deſshalb, weil sie sich mit dem Merkur amalgamirten, die Rüster nebst Hollunder und das Spieſsglas, weil sie gleicher Weise Wassersüchtige curirten, für Verwandte gelten lassen wolle, doch lasse er (*Henkel*) gelten, daſs das Zusammenziehende der Eiche ihre vitriolische Natur anzeige. Uebrigens werde wohl Kupfer das einzige Metall bleiben, welches dem Pflanzenreiche fremd sey, denn obgleich die anmuthige Grüne, worin Venus sich kleide und die grüne Liverey, welche Flora den Pflanzen gebe, wegen der Uebereinkommung der Farbe einige

„Man trift den Schwefelkies selbst in den neue-
„sten *Braunkohlen* als eine und *wahrscheinlich*
„sich noch erzeugende Formation. Indem man
„die Bituminisirung als eine zunehmende Oxy-
„dation betrachtet, bildet der Schwefelkies ge-
„wisser Maafsen das Product der Desoxydation."

Ein Vorkommen des Schwefelkieses in Damm-
erde scheint also auch *Werner* nicht bemerkt zu haben.

Steffens sagt in seiner an schönen Bemerkungen
reichen Oryctognosie III. 164.

„Die Kunst kann zwar Schwefelkies erzeugen,
„aber sie mufs den Zutritt der Luft abhalten
„und in zugedeckten Tiegeln ein starkes und
„rasches Feuer geben. Die Operation der Na-
„tur ist uns durchaus unbekannt und diese ist
„eine der wichtigsten und folgenreichsten in
„der Entwicklungsgeschichte der Erde."

Unter dem allgemeinen Ausdrucke Schwefelkies
ist hier indefs blofs der Magnetkies oder das künst-
liche Schwefeleisen des ersten Grades zu verstehen,
indem ein eigentlicher Schwefelkies oder das mit
Schwefel gesättigte Schwefeleisen, das vom Magnet

Bedenken errege, so habe er doch sein Tage nie etwas
von Kupfer aus Pflanzen machen gesehen oder gehört.

Diese Anmerkung ist so ausführlich geworden, um
dem Leser die Art zu gegenwärtigen, worin noch ge-
gen die Mitte des letzten Jahrhunderts (die zweite
Auflage dieser Schrift ist 1755 gedruckt), also nicht
lange vor *Werner*, mineralogische Gegenstände behan-
delt wurden, und zwar von einem berühmten Frei-
berger Lehrer, dessen Schriften für den Kenner immer
klassisch bleiben.

icht mehr angezogen wird, und das auch der Ein-
irkung der Salzsäure und Schwefelsäure wider-
eht, darzustellen, der Kunst des Chemikers noch
icht gelungen ist.

Der an dem Schilfrohr sich niederschlagende
lätterkies ist nun die vermuthete aber bis jetzt
och nicht entdeckte noch fortdauernde Schwefel-
iesformation, die unter den Augen des Beobach-
ers in Form einer chemischen Vegetation vor sich
eht. So wie Metallstäbe in Metallauflösungen, so
chlagen hier Rohrstängel in einem mit Vitriolwas-
er getränkten Moore regulinische Blättchen nieder.
Dieser einfach chemische Reductionsprocefs, wobei
in Product sich entwickelt, welches der Kunst
och nicht gelungen ist, liefse sich ohne Zweifel
n den Rahmen eines Versuchs bringen, und viel-
eicht könnte man dabei eine regelmäfsige Krystal-
isation durch schicklich geordnete Fasern befördern.

Das Eisenvitriolwasser, womit dieser Moor an-
efeuchtet ist und das sich in den dazwischen ge-
ogenen Gräben sammelt, kann nicht füglich aus
den zersetzten Wasserpflanzen allein entstanden
eyn, zuerst weil diese nicht völlig zersetzt sind,
und dann auch, weil des Vitriolwassers und des
daraus reducirten Schwefelkieses zu viel ist, als
dafs die Vegetabilien dazu ausreichen könnten. Von
aufsen bemerkt man auch keinen Zuflufs von Vi-
triolwasser. Aber in einiger Entfernung und etwas
höher als dieser Sumpf liegt das mit Schwefelkie-
sen reichlich ausgestattete Dölauer Steinkohlenwerk,
das seit etwa 12 Jahren unter Wasser steht und
verlassen worden. Von den Grubenwassern des an
der Dölauer Anhöhe liegenden Steinkohlenflötzes,

welche alle Brunnen des Dorfes Dölau salzig machen, und welche ohne Zweifel auch in dem Sumpfe Broddel durchsintern, bin ich geneigt den Ursprung der Vitriolwasser, woraus sich der Blätterkies niederschlägt, herzuleiten. Dieser Ursprung erklärt es auch, warum der Blätterkies erst seit einiger Zeit entstanden ist; man hat nämlich vor 10 Jahren, als man die Gräben des Sumpfes anlegte, keinen Schwefelkies gefunden, den die Dölauer Bergleute gewiſs nicht übersehen haben würden. Da das Dölauer Steinkohlenwerk, woher die Vitriolwasser herzurühren scheinen, erst seit etwa 12 Jahren unter Wasser steht, so möchte die Bildung dieses Schwefelkieses höchstens eben so alt seyn. Diese Erzbildung ist also eben so jung und neu, als ungewöhnlich.

Daſs aber der Gegend von Halle dieser Blätterkies eben so einzig eigenthümlich seyn sollte, wie ehemals der Aluminit, ist nicht denkbar; die Einfachheit seines Vorkommens und Ursprungs läſst vielmehr vermuthen, daſs man ihn ebenfalls an andern Orten, wo Vitriolwasser sich in Sümpfen bei Pflanzen sammeln, vorfinden werde, sobald man nur die Spur dieses Kieses, die sich in pfauenschweifigen Häutchen in Sümpfen zeigt, aufmerksam verfolgt. Doch muſs man mit diesem Blätterkies nicht die Schwefelkiesklumpen verwechseln, die sich in Braunkohlen und ältern Torfmooren finden, und die offenbar ältern Ursprungs und von nicht so frischem Ansehen sind, als der Blätterkies, der sich in weiſsen glänzenden Blättern an unverweste Pflanzenstengel einer chemischen Vegetation ähnlich anlegt.

Neuer pneumatischer Apparat

von

R. HARE, Professor der Chemie zu Pennsylvania.

Aus dem Englischen*) von *Meinecke*.

Mit einer Zeichnung auf Kupfertafel I.

Bei meinen Vorlesungen und chemischen Arbeiten bediene ich mich des auf Taf. I. Fig. 6. abgebildeten pneumatischen Flaschenapparats, welcher wenig Raum einnimmt, leicht transportabel und weniger zerbrechlich ist, als der gewöhnliche Woulfische. Die Flaschen, welche nach der Woulfischen Einrichtung *neben* einander stehen, sind hier durch eine einfache Vorrichtung *in* einander gebracht, und die verschiedenen sonst nöthigen Lutirungen sind hier auf eine einzige reducirt, die ein für allemal gemacht ist.

Fig. 6. zeigt eine Anzahl in einander gestellter Gefäfse, von welchen einige oben und andere unten offen sind. Oben offen sind drei cylindrische Gläser oder Krüge, concentrisch in einander gestellt, und in solchem Verhältnifs der Gröfse zu einander, dafs zwischen denselben zwei in einander geschobene Glocken oder Flaschen ohne Boden herabgesenkt werden könnnen. Es wird nämlich in

*) American Journal of Science by *Silliman*. New-York. 1819. Vol. I. 410.

den gröfsten und äufsersten Cylinder zuerst ein k
nerer und engerer mit dem Fufse f gestellt, und
diesen wieder ein noch engerer aber höherer
linder mit dem Fufse f. Alle drei Gefäfse sind
verschiedener Höhe mit Wasser zur Sperrung
gefüllt. Zwischen den beiden äufsersten Cylind
befindet sich zuerst die gröfsere äufsere Glocke o
Flasche ohne Boden, und hierin ist wieder c
centrisch eine kleinere bodenlose Flasche befest
welche zwischen dem zweiten und innersten Cy
der herab reicht. In dem Halse der innersten F
sche oder Glocke befindet sich endlich die trom
tenförmige Zuleitungsröhre a. Die beiden conc
trischen Flaschen ohne Boden sind untereinan
und mit der Röhre ein für allemal befestigt,
dafs man sie aus den Cylindern zugleich hera
heben, oder zwischen dieselben herabsenken ka
Oben an dem Halse b der Flaschen erblickt u
einen kugelförmigen Recipienten c, worin be
der Schnabel der Retorte pafst, woraus man
gasförmigen Flüssigkeiten entwickeln will. Statt
kugelförmigen Recipienten kann man hier auch b
einen gekrümmten Schnabel anbringen oder den F
schenhals zur Aufnahme des Retortenschnabels
eine schickliche Weise krümmen. Hier ist die e
zige Lutirung; die übrigen Gefäfse sperren s
selbst. Die beiden Flaschen ohne Boden und
trompetenförmige Röhre werden am besten zusa
mengeschmolzen, oder wenigstens luftdicht zusa
mengeschmirgelt oder lutirt.

Dieser Apparat dient vorzüglich dazu, Was
zu imprägniren mit elastischen Flüssigkeiten,
Säuren, Ammoniak u. s. w. Will man densell

in Thätigkeit setzen, so befestigt man zuerst die Mündung d des Flaschenhalses an den Schnabel der Retorte (die hier nicht mit abgebildet ist). Darauf stellt man die Cylindergefäſse in einander und füllt sie mit Wasser bis an die hier angegebenen Puncte, und senkt nun zwischen die Cylinder die unter einander verbundenen bodenlosen Flaschen, so daſs sie wie in der Figur in einander passen und der ganze Apparat gesperrt ist, bis auf den äuſsersten Cylinder, wo durch das Sperrungswasser das letzte etwa nicht absorbirte Gas einen Ausgang findet, und überhaupt der Apparat gesichert ist.

Wenn sich nun aus der (hier nicht abgebildeten) Retorte Gas oder Dunst entwickelt, so tritt die elastische Flüssigkeit, welche absorbirt werden soll, zuerst durch die trompetenförmige Röhre in das Wasser des innersten Cylinders, kann aber auch hier wieder austreten in die innerste Flasche, aus deren offenen Boden sie einen neuen Ausgang findet in den mittlern Cylinder, von wo sie endlich in die äuſsere Flasche und aus deren offenen Boden endlich in den äuſsersten Cylinder kommen kann. Dieser letzte ist offen und mit der Atmosphäre in Verbindung. Der Druck der verchiedenen Wassersäulen in den Cylindern wirkt aber so stark, daſs hier nicht leicht ein im Wasser auflösliches Gas verloren geht: auch kann man, wie Jeder sieht, statt dieser wenigen concentrischen Gefäſse noch mehrere in einander befestigen, wenn man dieſs für nöthig hält. Ich habe indeſs Salzsäure und ähnliche Flüssigkeiten vollkommen in den beiden innern Cylindern erhalten, ohne Spur derselben in dem äuſsern Gefäſse.

Dieser Apparat ist auch schon deshalb sehr bequem, weil man ihn selbst während des Gebrauchs leicht öffnen kann. Nach dem Gebrauch ist derselbe ohne alle Mühe auseinander zu nehmen, und da die Gefäfse grofse Oeffnungen haben, auch leicht wieder zu reinigen.

Die Nebenfiguren Fig. 7. 8. beziehen sich auf einen nach demselben Princip eingerichteten Apparat, nur mit vierseitigen Gefäfsen und im gröfsern Maafstabe für beträchtlichere Operationen. Die Gefäfse sind parallelopipedisch, und etwas länger als breit, und statt der trompetenförmigen Zuleitungsröhre ist hier eine längere mehrmals gekrümmte Schlangenröhre angebracht, wodurch die elastische Flüssigkeit aus der Retorte zuerst in das innerste Gefäfs geführt wird, um von hier wieder nach und nach zwischen den ineinander geschobenen Gefäfsen durch die verschiedenen Wassersäulen bis ins äufserste durchzutreten.

Fig. 7. ist der senkrechte Durchschnitt des ganzen Apparats, wenn er zum Gebrauch zusammengestellt ist.

Fig. 8. Horizontaldurchschnitt oder Grundrifs der untern Gefäfse. Die obern Gefäfse haben dasselbe Verhältnifs der Weite, indem sie zwischen die untern passen müssen, ohne jedoch fest anzuschliefsen.

In die untern Gefäfse wird eben so, wie oben, Wasser zur Sperrung und Aufnahme der entwickelten Gase oder Dünste gegossen. Die Ränder der obern Gefäfse müssen natürlich so tief in das Wasser der untern Gefäfse herabgedrückt werden

dafs das Gas nicht vorbeiströmen kann; sondern durch das Wasser gehen mufs.

Dieser Apparat kann aus Porcellan und Steingut verfertigt werden: der meinige ist aus Steingut, und ich habe denselben neuerlich noch dadurch verbessert, dafs die obern Gefäfse, wie vorhin die Flaschen ohne Boden, unter einander fest verbunden sind oder vielmehr aus einem Stücke bestehen, und dafs die Zuleitungsröhre durch die Mitte ihres gemeinschaftlichen Bodens eintritt, wodurch das leichter zerbrechliche Schlangenrohr überflüssig und überhaupt der ganze Apparat noch dauerhafter und bequemer geworden ist.

Neue Apparate zum Gaslicht

von
H. CREIGHTON, Mechanikus zu Glasgow.

Aus dem Französischen *) von *Meinecke*.

Mit der Kupfertafel I.

1. *Vortheilhafteste Retorte zur Entwicklung des brennbaren Gases.*

Wenn man Steinkohlen in einem Gefäſse oder in einer Retorte eingeschlossen stark erhitzt, so zersetzen sie sich bekanntlich sehr schnell und entwickeln folgende Producte:

a. Koak oder verkohlte Steinkohle.

b. Theer oder eine Mischung von zwei oder drei verschiedenen Oelen.

c. Wasser;

d. Ammoniak;

e. Kohlenwasserstoffgas;

f. *Oelbildendes Gas;*

g. Schwefelwasserstoffgas;

h. Kohlensäure;

i. Kohlenoxydgas;

k. Reines Wasserstoffgas und etwas atmosphärische Luft.

---

*) Bibliothèque universelle. Juill. 1819. S. 199.

Die Menge dieser Producte der Steinkohlende-
llation ist sehr verschieden, nicht allein nach den
rschiedenen Arten der Steinkohlen, sondern auch
ch dem Verfahren der Destillation. Die Erfah-
ng lehrt, dafs die Menge der Oele und des Koaks
n so gröfser ist, je weniger starke Hitze man an-
endet, und dafs man um so weniger brennbares
as (Kohlenwasserstoffgas und besonders ölbilden-
es Gas) erhält, je mehr Theer sich entwickelt.
Vill man daher ein gutes und reichliches Gaslicht
ewinnen, so mufs man solche Retorten anwenden,
elche eine starke Rothglühhitze dauernd aushal-
n und zur möglichsten Zersetzung der Steinkoh-
n gut eingerichtet sind.

Die Zersetzung der Steinkohlen in einer erhitz-
en Retorte fängt natürlich an den Stellen der Re-
orte zunächst an, welche der Hitze am meisten
usgesetzt sind: hier bildet sich dann bald eine
Kruste oder ein Ueberzug von Koak, dessen Dicke
mmer mehr zunimmt, so dafs die Hitze schwieri-
ger durchdringt und die inwendigen Portionen nicht
eicht mehr erreicht, wodurch natürlich die Zerse-
zung unvollkommen und die Gasentwicklung lang-
samer wird.

Man hat deshalb die Gestalt der Retorten ver-
schieden abgeändert; wenn aber einige sich im
Kleinen sehr vortheilhaft zeigten, so entsprachen
sie doch selten im Grofsen der Erwartung. Nach
mehrjähriger Erfahrung habe ich für gröfsere Ap-
parate die auf Taf. I. Fig. 1. abgebildete Retorte am
besten gefunden.

Der Körper a oder der Bauch der Retorte ist
ein länglicht vierseitiges niedriges Gefäfs von Gufs-

eisen, nach der Länge in einen Windofen gel
An der Vorderseite befindet sich ein hervorrag
der mit Schrauben befestigter Deckel b mit ei
Klappe c, welche in einen Rahmen genau p
und durch Thon verkittet wird. An einer Se
dieses Deckels erblickt man die Oeffnung e o
den Anfang der Röhre, aus welcher die entwick
ten liquiden Flüssigkeiten und das Gas ausström
Ueber dem Roste f ist ein Gewölbe von Ziege
worauf die Retorte vor der unmittelbaren Einw
kung der Flamme gesichert liegt; auch die Sei
der Retorte sind mit einem Ueberzuge von u
schmelzbaren Ziegeln versehen. Durch die Oe
nungen g g g vertheilt sich die Flamme unter
Retorte, und steigt durch g über der Retorte in c
Rauchfang h. Da übrigens die Einrichtung solcl
Windofen bekannt ist, so bedarf hier das Einze
keiner weitern Erklärung.

Sobald die Retorte lebhaft rothglüht, so bri
man die Steinkohlen, die man vorher in Stüc
von $\frac{1}{2}$ bis 1 Pf. zerschlagen hat, in die Höhlu
und vertheilt sie auf deren Boden etwa vier
fünf Zoll hoch, wie man in der Figur sieht. Da
verschliefst man schnell die Klappe und verkl
sie. Das Gas fängt sogleich an sich zu entwicke
und zwar 2 bis $2\frac{1}{2}$ Cubikfufs engl. in einer Minu
diese Menge richtet sich indefs nach der Güte c
Kohlen. Nach 2 bis 3 Stunden nimmt die Gase
wicklung ab und hört etwa in $3\frac{1}{2}$ Stunden ga
auf, worauf man den Koak herausnimmt und c
Retorte von neuem füllt. Hundert Pfund gute Stei
kohlen — dies ist die Menge, welche die Retor
jedes Mal enthält — geben auf diese Weise 4
bis 450 Cubikfufs brennbares Gas.

2. *Verbesserter Reinigungsapparat für das Steinkohlengas.*

Das entwickelte Gas enthält, aufser etwas mechanisch eingemengten oder verflüchtigten Theer und Oel, besonders Kohlensäure und Schwefelwasserstoffgas, wovon es vorzüglich befreiet werden mufs. Den Theer und das Oel abzusondern, dient nichts besser als die Ruhe: man läfst also das Gas in grofsen Behältern eine Zeitlang ruhig sehen.

Schwieriger sind die fremden Gasarten abzuscheiden. Hierzu bedient man sich bekanntlich der Kalkmilch, und ein besseres Mittel läfst sich auch nicht finden: allein die Art der Anwendung ist verschieden. Ich habe folgende Vorrichtung als die beste gefunden.

Fig. 2. Taf. I. stellt einen hohlen Cylinder von Gufseisen dar. Er ist aber etwas geneigt gelegt, wie die Abbildung zeigt. An der untern innern Wand sind in bestimmten Absätzen Queerwände a a a angebracht, auf welchen, wie auf Stufen die oben hineingegossene Kalkmilch herabrinnt. Um nun aber die Milch noch mehr zu bewegen und mit dem Gase in Berührung zu bringen, ist in der Mitte des Cylinders eine bewegliche Stange b b oder Achse gelegt, woran sich eine Anzahl Arme oder Schaufeln befinden. Diese Stange wird oben durch ein konisches Kammrad, worin ein anderes gezähntes Rad d eingreift, in drehende Bewegung gesetzt, während der hohle Cylinder fest ruht. Die obere Oeffnung des Cylinders steht mit einem Gefäfse in Verbindung, in welches aus dem obersten Behälter die Kalkmilch nach und nach herabfliefst, und zur Seite durch die Röhre f das von unten heraufgetretene und gereinigte Gas austritt. Das rohe

Gas ist unten am Cylinder durch die Röhre g eingetreten. Hier befindet sich auch das Gefäfs h, worin die Kalkmilch, nachdem sie durch den Cylinder gelaufen ist, abfliefst. Oben über dem Cylinder sieht man ein Gefäfs i zur Aufnahme des gebrannten Kalks, mit einer Zuleitungsröhre k für das Wasser, und einer Vorrichtung zum Umrühren, womit zugleich das Drehen der Stange des Cylinders verbunden ist. Neben der Handhabe l, die durch Menschenhände oder durch eine mechanische Vorrichtung in Bewegung gesetzt wird, bleibt eine hinlängliche Oeffnung für die herabfliefsende Kalkmilch, welche zugleich die Oeffnung sperrt, so dafs hier kein Gas austreten kann.

Diefs ist das Wesentlichste des Reinigungsapparats, dessen Einrichtung im Einzelnen und Verhältnifs zum Ganzen ein Mechanikus leicht von selbst überschlagen kann.

Will man diesen Apparat in Thätigkeit setzen, so wirft man zuerst gebrannten Kalk in das obere Gefäfs i, läfst Wasser zufliefsen durch den Hahn k, und rührt das Gemisch durch die Kurbel l. Während dieser Bereitung der Kalkmilch fliefst die fertige Kalkmilch ab in das untere Gefäfs und den obern Theil des Cylinders, wo sie auf der ersten Queerwand von den obersten Schaufeln der umgedreheten Stange gerührt und fortgeschoben wird, dafs sie auf die zweite Queerwand und so fort Stufenweise von den Schaufeln mit dem Gas in Berührung gesetzt herabfliefst bis zum Gefäfse h, wo sie von Kohlensäure und andern dem brennbaren Gase beigemengten Stoffen fast gesättigt ist. Die innere Einrichtung des Reinigungscylinders ist aber

eine solche und die Drehung wird so veranstaltet, daſs das Gas im Cylinder nur ½ Fuſs in einer Secunde durchlaufen kann und hinlänglich in Berührung bleibt mit der Kalkmilch. Man kann die Wirkung dieses Apparats so genau abmessen, daſs der Erfolg immer sicher und gleichmäſsig bleibt.

5. *Einrichtung der Gasbehälter.*

Auch die Gasbehälter, worin das gereinigte Gas zum Gebrauch aufbewahrt wird, sind verschieden eingerichtet; die Hauptschwierigkeit bei ihrer Einrichtung ist, einen solchen gleichbleibenden Druck hervorzubringen, daſs der Abfluſs des Gases immer regelmäſsig bleibt. Folgende Einrichtung hat sich durch die Erfahrung als besonders sicher bewährt.

Das Gasbehälter Fig. 3., ein umgekehrtes vierseitiges Gefäſs a, hängt an der Rolle b mit der Kette c, woran sich wieder ein Gegengewicht d befindet, das sich ins Wasser senkt, so wie der Gasbehälter sich erhebt. Der Durchschnitt des Gegengewichts, das mit dem Gasbehälter aus gleichem Material, hier aus Holz, besteht, ist dem Durchschnitte des ins Wasser gesenkten Gasbehälters gleich, es wird also dadurch eine gleiche Menge Wasser aus der Stelle getrieben; oder mit andern Worten: das Gleichgewicht zwischen dem Gegengewicht und dem Gasbehälter ist vollkommen hergestellt, so lange beide gleich hoch im Wasser stehen. Die Kette aber, woran sie hängen, muſs ein solches Gewicht haben, daſs wenn das Gegengewicht oder der Gasbehälter höher steigt, dieser Unterschied der Höhe genau durch eine gleiche Länge der Kette aufgewogen wird.

Wenn z. B. ein Gasbehälter von 40 Fufs Weite und 20 Fufs Höhe, oder eben so viel möglicher Einsenkung, aufser dem Wasser 237000 Pf. wiegt, und also das Gegengewicht eben so viel beträgt, so mögen jedes um 4440 Pfund im Wasser leichter werden, oder eben so viel Wasser aus der Stelle drücken: hier mufs nun die Kettenlänge, um welche sich das Gasbehälter auf und nieder bewegt, 4440 Pfund wiegen. In diesem Falle wird aber auch sowohl das Behälter als das Gegengewicht beständig im Gleichgewicht stehen, indem die Kettenlänge, welche sich an der Seite des tieferstehenden Theils abwickelt, genau dem Gewichte entspricht, welche dieser tieferstehende Körper im Wasser verliert.

Zu bemerken ist jedoch noch hierbei, dafs diese Ausgleichung nur dann genau statt findet, wenn das Gasbehälter mit gemeiner Luft oder mit einem eben so schweren Gase gefüllt ist: enthält aber der Behälter ein kohlehaltiges Wasserstoffgas, dessen Dichtigkeit unter dem hier zum Austreiben nöthigen Druck (von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Wasserhöhe) etwa $\frac{2}{3}$ der Dichtigkeit der atmosphärischen Luft beträgt, so tritt ein beträchtlicher Unterschied ein, indem das mit dem leichten Gase gefüllte Behälter dadurch bedeutend gehoben wird. Um diefs wieder auszugleichen, mufs das Gegengewicht um so viel leichter seyn, als das Behälter und dem gemäfs ändert man auch das Gewicht der Kette.

Das vorhin angeführte Gasbehälter möge mit dem brennbaren Gas gefüllt vermöge dessen Leichtigkeit um 650 Pfund leichter seyn, wodurch man also statt 237000 Pf. nur 236350 erhält. So viel

wird nun auch das Gegengewicht betragen müssen, welches dem gemäfs, statt vorhin 4440 Pf., nur 3790 Pf. Wasser aus der Stelle treibt und dadurch um so viel leichter im Wasser wird. Die entsprechende Kettenlänge zur Ergänzung mufs also auch nur 3790 Pf. wiegen.

Allein bei einem völligen Gleichgewicht des Behälters würde die darin befindliche brennbare Luft nicht austreten können: um diefs zu bewirken, darf man blofs das Gegengewicht um etwas verkleinern, ohne jedoch den Durchmesser des Theils, der in das Wasser taucht, zu verändern; es wird dadurch der Behälter um so viel schwerer und drückt mit dieser Schwere auf das darin aufbewahrte Gas. Um aber diesen Druck genau bestimmen zu können, läfst man das Mindergewicht des Gegengewichtes aus einzelnen beweglichen Stücken bestehen, die man aufsetzen und wieder abnehmen kann in dem Maafse, wie man den Gasstrom mäfsigen oder beschleunigen will.

4. *Neuer Rollenapparat des Gasbehälters.*

Um die Reibung der Achsen an den Rändern, woran der schwere Gasbehälter mit seinem Gegengewicht hangen, zu vermindern, hat man wohl Rollen angebracht, aber doch dadurch nur sehr unvollkommen die Unbehülflichkeit der grofsen Gewichte vermindert: folgende Einrichtung, wobei alle Reibung fast gänzlich vermieden ist, hat ihrem Zweck besser entsprochen.

Man sieht Fig. 4. die Rolle oder das Rad, worauf die Kette liegt, und bei a einen der Angel, der auf dem Kreisschnitte b c sich bewegt (auf der ent-

seyn, auch an Abgang von Retorten gedacht w
den mufs. Wir haben daher 24 Retorten, we
wie oben beschrieben eingerichtet, und zusam
in einen Kreis angelegt sind, so dafs sie in
Mitte einen gemeinschaftlichen Aschenfall ha
Aber jede Retorte hat ihren besondern Heerd
Rauchfang, welche von einander unabhängig s
und daher einzeln bedient und im Nothfall au
bessert werden können. Die einzelnen Wind
jedoch bilden einen Kreis, und ihre Rauchf
laufen zuletzt kegelförmig zusammen. Um di
Kreis von Windöfen befindet sich ein hinläng
geräumiger ringförmiger Arbeitsort.

Sämmtliche Röhren der einzelnen Retorten
fen aufserhalb des Windofenkreises zusammen
eine einzige Röhre für den Theerbehälter, ein l
licht vierseitiges geräumiges Gefäfs, woraus
Gas wieder durch eine Hauptröhre aufsteigt
dem vorhin beschriebenen Reinigungscylinder,
von hier zu den ebenfalls bekannten Gasbehält
Wir haben nämlich zwei Behälter, jeden
25000 Cubikfufs Inhalt, und ihre Gröfse ist
Fufs Weite und etwa 20 Fufs Höhe. Diese un
heuren Gefäfse, die man für sehr unbehülflich h
ten möchte, sind durch den vorhin beschriebe
Rollenapparat, ganz leicht beweglich gemacht, w
zu auch der ebenfalls schon angegebene biegsa
Röhrenapparat beiträgt.

Das übrige Röhrensystem, wodurch das Gas
der Stadt vertheilt wird, besteht aus starkem Gu
eisen, und die Röhren sind blofs durch Schraub
an einander befestigt. Bei einer Weite von 6 Z
und unter einem Druck von 1 Zoll Wasserh

strömt durch die Hauptröhre stündlich eine Menge von 3000 Cubikfuſs Gas.

Um dieſs Gas bequem in die einzelnen Theile der Stadt vertheilen zu können, würde es vortheilhaft gewesen seyn, den Gasentwicklungsapparat mitten in der Stadt anzulegen; dieſs durfte nicht geschehen: man muſste den Apparat fast ganz auſserhalb der Vorstadt anbringen. Hier finden sich indeſs bloſs die Hauptgasbehälter, während drei andere in der Stadt selbst vertheilt sind. Diese füllt man alle Tage zum ausreichenden Bedarf, und versieht von hieraus die einzelnen Straſsen und Häuser.

Beim Austreiben des Gases im Leuchter ist, wie gesagt, ein Druck von ½ bis 1 Zoll Wasserhöhe hinreichend, doch ändert sich dieſs natürlich etwas nach dem Druck der Atmosphäre und vorzüglich nach dem Unterschiede der Höhe des Gaslichts und des Behälters; auch die Form des Leuchters oder vielmehr des Schnabels, woraus das brennende Gas ausströmt, ist nicht ohne Einfluſs.

Die beste Form des Lichts ist für die Gaslampe die Argandsche mit einem einfachen cylindrischen Glase. Da man aber die Gasflamme nicht so gut, wie eine andere, bis auf einen bestimmten schwachen Grad von Licht mäſsigen kann, so thut man wohl, für den Schnabel der Gaslampe eine kleine halbkugelförmige Kappe mit einigen kleinen Oeffnungen vorzurichten: setzt man diese auf die Lampe, so breitet sich das Licht in kleinen Strahlen regelmäſsig aus und erhält von der atmosphärischen Luft hinlängliche Nahrung zu einem sehr gleichmäſsigen und doch nicht zu heftigen Brennen.

Vermischte Notizen.

Kali im Meerwasser entdeckt

von

WOLLASTON.

Aus den Ann. de Chimie. 1819. Nov. 318.

Schon längst vermuthete ich einen Kaligehalt im Meerwasser, da durch die Flüsse zersetzte Pflanzentheile ins Meer geführt werden. Dieser Kaligehalt scheint sich aber nicht blofs über die Küsten, sondern auch über ganze Meere zu erstrecken, indem Wasser aus sehr entfernten hohen Meeren mir Kali gegeben hat.

Zur Auffindung des Kali bediente ich mich des salzsauren Kali. Das dabei entstehende Doppelsalz von salzsaurem Platin und salzsaurem Kali ist zwar sehr auflöslich in gewöhnlichem Meerwasser, wenn man aber diefs Wasser durch Abdampfen auf $\frac{1}{8}$ einengt, so dafs Krystalle von Kochsalz sich auszuscheiden anfangen, so bewirkt salzsaures Platin darin einen starken Niederschlag.

Wird dieser Niederschlag mit etwas Zucker vermengt und erhitzt, so reducirt sich das Platin, und das salzsaure Kali kann nun durch Wiederauflösen abgesondert werden. In dieser Auflösung

Der Theer, welcher ganz besonderer Natur ist, ient zu mehrerm Gebrauch, z. B. zum Kalfatern, u Farben. Man verbrennt ihn zu einem guten ufs und gewinnt dabei neues Gas u. s. w.

Vorzüglich schätzbar ist das Oel, welches man us diesem Theere durch Destillation gewinnt; es t flüchtig und sehr leicht brennbar, und ersetzt n vielen Fällen das Terpentinöl.

Der Nutzen des Coaks ist bekannt.

Das Ammoniak des Wassers ist meist in zu eringer Menge und zu unrein vorhanden, als dafs essen Ausziehung der Mühe lohnte.

Etwas kostbarer als das Steinkohlengas ist das rennbare Gas, das man aus der Zersetzung von Oel gewinnt, aber dagegen weit bequemer und vortrefflicher. Es ist ein reines stark mit Kohlenstoff eladenes Kohlenwasserstoffgas (reines ölbildendes Gas) bedarf also keiner Reinigung und folglich ines weniger zusammengesetzten Apparats; auch können die dabei gebrauchten Gefäfse und Röhren kleiner seyn. Denn ein Cubikfufs dieses Oelgases giebt so viel Licht als $1\frac{1}{2}$ Cubikfufs Steinkohlengas.

Bemerkungen über die Erregung der Töne

von

BLANC *).

Es kann jeder feste Körper schon dadurch in eine Schwingung versetzt werden, daſs man an dessen Oberfläche das Ende einer Glasröhre befestigt und diese nach der Länge reibt. Eine solche in Längenschwingungen versetzte und an einen festen Körper gelegte Röhre wirkt, obgleich fest anliegend, wie ein rasch gezogener Bogen, und es hängt daher von der besondern durch die Reibung der Röhre erregten Schwingung auch die eigene Tonschwingung des berührten Körpers ab. Auch der Winkel, unter welchem die Röhre den Körper berührt und die Gröſse der Berührungsfläche äuſsert einen Einfluſs auf den Ton, und überhaupt treten hier verschiedene Umstände ein, deren Untersuchung und Bestimmung nicht leicht ist. So viel aber zeigen Versuche, die nicht schwierig nachzuahmen sind, daſs eine Röhre, welche lang genug ist, um leicht durch Reibung verschiedene Schwingungen anzunehmen, einem andern festen Körper verschiedene Erschütterungen mittheilt, und dadurch bestimmte Töne erregt. Diese Tonschwingungen lassen sich nach *Chladni's* Verfahren durch Figuren sichtbar machen.

---

*) Aus einem von *Biot* redigirten Berichte einer Commission der K. Academie der Wissenschaften zu Paris über *Sararts* Abhandlung über den Bau verschiedener musicalischer Instrumente in den Ann. de chimie et physique. 1819. Nov. p. 236.

Meinecke.

Befestigt man an einer runden, mit Sand bestreuten Scheibe (von Glas, Metall, Holz) in deren Mitte dünne gläserne Röhren, und reibt man diese, so erhält man eben so deutliche Schallfiguren, als wenn man den Rand der Scheibe mit einem Bogen streicht. Auch wenn man eine kleine Glasröhre an den Rand eines mit Wasser gefüllten Glases legt, so erregt schon die leiseste Reibung der Röhre mit dem Finger in dem Glase eine Theilung in vier oder sechs Strahlen, und somit besondere Töne, und diese Tonerregung durch eine so geringe Ursache setzt durch ihre Stärke und ihren Umfang wirklich in Erstaunen.

Für die bessere Einrichtung der Harmonika kann die Schwingung durch Röhren in doppelter Hinsicht wichtig seyn. Denn wenn eine Röhre an einem einmal bestimmten Puncte an einem Glasgefäſse angebracht wird, so erhält man dadurch einen festen unveränderlichen Ton, auch wenn die einzelnen Theile des Gefäſses ungleich an Stärke und Dichtigkeit seyn sollten, was bei dem gewöhnlichen Bau der Harmonika, wo die Glocken sich drehen und mit ihren verschiedenen Theilen den Finger berühren, nicht der Fall ist, es sey denn, daſs man durch viele Mühe die Glocken für einen gleichmäſsigen Ton abgeschliffen habe.

Der andere Vortheil der Röhren aber besteht darin, daſs bei ihrer Anwendung es nicht einmal nöthig ist, die Glocken der Harmonika zu drehen, und man auch bloſs durch die Art der Anlegung der Röhren an die feststehenden Glocken den Ton so bestimmen kann, daſs gerade der verlangte entsteht und unveränderlich bleibt.

Denken wir uns nun eine Reihe von solchen Glocken, versehen mit Röhren, und bedeckt mit einem Kasten, der die Länge und Lage der Röhren verbirgt, so haben wir gerade ein solches Instrument, wie das geheimnifsvolle Euphon, das Herr *Chladni* in Paris als eine räthselhafte Aufgabe zeigte, und dessen Geheimnifs hierdurch wahrscheinlich aufgedeckt ist *).

Bemerkung über die salzsaure Magnesia

von

DOEBEREINER.

Die salzsaure Magnesia wird bekanntlich in der Glühhitze zersetzt, und es ist daher nicht möglich, aus derselben Chlorin-Magnium darzustellen. Setzt man ihr jedoch vor dem Glühen Salmiak zu, so erfolgt bei nachheriger Behandlung im Feuer Chlorin-Magnium, welches weifs und pulverig erscheint und mit Wasser in Berührung gebracht sich außerordentlich stark, stärker als der gebrannte Kalk, erhitzt und auflöst.

Will man daher salzsauren Kalk und salzsaure Magnesia von einander durch Glühen scheiden, so darf kein Salmiak vorhanden seyn.

---

*) Wenn nun auch hiermit die Construction des Euphons noch nicht errathen, sondern vielmehr dieses noch einfacher eingerichtet seyn möchte, so sind doch die Bemerkungen und Versuche des Hrn. *Blanc* interessant.

Mkc.

Aus einem Briefe des Hrn. Dr. Brandes.

Salzufflen, 20. Febr. 1820.

— Die grofse Säurecapacität des Atropiums ist wirklich aufserordentlich: interessant ist gewifs auch dessen Verhalten beim Glühen mit Alkalien, und die rothe Farbe, die nach dem Auslaugen und Neutralisiren der Atropiumasche durch salzsaures Eisenoxyd entsteht.

Das Alkaloid des Bilsenkrauts bindet ebenfalls eine grofse Menge Säure; aber es krystallisirt in weit ausgezeichnetern Formen. Schwefelsaures und salpetersaures Hyoscyamium krystallisiren sehr deutlich, besonders das letztere, welches in sehr grofsen breiten gestreiften Prismen erscheint. Durch Glühen mit Alkalien bildet es aber keine das Eisen rothfärbende Säure. In hohen Hitzegraden und selbst beim Glühen mit Kohle scheint sich dieses Alkaloid nicht zu verändern, und verhält sich fast wie eine Pflanzenerde, so dafs ich zuerst glaubte, es enthielte phosphorsauren Kalk, den ich jedoch darin nicht auffinden konnte.

Um das Hyoscyamium ganz rein zu erhalten, habe ich jetzt den Bilsenkrautextract mit Alkohol ausgezogen, die Auflösung verdunstet, den Rückstand wieder in Wasser gelöst und durch Bleisalz alles Färbende gefället, darauf das überschüssige Blei durch Hydrothion abgeschieden und endlich die erhitzte Flüssigkeit mit Kali versetzt, worauf das Alkaloid sich aussondert. Mit diesem werde ich nun alle Versuche wiederholen. Schon habe ich gesehen, dafs dasselbe eben so feuerbeständig ist, als das durch unmittelbaren Zusatz des Kali aus dem wäfsrigen Auszuge ausgeschiedene. *R. Brandes.*

Aus einem Briefe des Hrn. Breithaupt.

Freiberg, 21. März 1820.

— Was ich bei Gelegenheit der Charakteristi des *Karpholiths* gesagt habe, darf ich, der Einwen dungen des Herrn Prof. *Steinmann* (J. f. Ch. u. Pl B. XXV. H. 4.) ungeachtet, nicht zurücknehmen, d ich jedes Mineral, was über 2,4 wiegt, für keine Zeolith mehr halten kann, also auch nicht den Preh nit (2,8 bis 3,0 wiegend) und den Karpholith (2,8 b 3,0). Allen eigentlichen Zeolithen ist ein ansehnli cher Wassergehalt, wohl nie unter 0,08, eigen, de in der Art dem Prehnit nicht zukommt. Vielleich ergiebt sich einstmals, wenn der Karpholith kry stallisirt gefunden werden sollte, dafs er blofs ein Varietät des *Strahlsteins* (Amphibole d'Haüy), unte welcher Species ich *Werner's* Tremolit, Kalamit Strahlstein (zum gröfsten Theile) Karinthin un Hornblende vereinige, und an die sich auch woh Asbest anreihet. —

Die chemischen Untersuchungen der *Bleiniere etc* welche wir Hrn. Prof. *Pfaff* verdanken, waren mi lehrreich und sehr interessant. Ich habe gesucht unter den mir zur Disposition stehenden sibirische Bleierden das neue geschwefelte Antimonblei aufzu finden, allein nur in sehr dünnen Lagen glaube ic dasselbe wahrgenommen zu haben, und diese er laubten keine mineralogische Untersuchung. Un zweifelhaft aber ist der Bleiglanz den sibirische Bleierden beigesellt, wofür es Belegstücke sattsa giebt. *A. Breithaupt.*

Auszug
des
eteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

Januar 1820.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	10 A.	26″ 10‴,01	5 F.	26″ 7‴,16	26″ 8‴,[illegible]
2.	4 A.	27 0, 14	4 F.	26 10, 85	26 11,[illegible]
3.	10 A.	26 10, 89	2 A.	26 7, 45	26 8,[illegible]
4.	10 F.	27 2, 60	4 F.	27 1, 08	27 1,[illegible]
5.	10 F.	27 3, 61	6 F.	27 0, 53	27 1,[illegible]
6.	5 F.	27 2, 57	4 A.	27 1, 86	27 2,[illegible]
7.	10 A.	27 3, 64	4 F.	27 1, 81	27 2,[illegible]
8.	10 A.	27 4, 49	6 F. 4 A.	27 3, 56	27 3,[illegible]
9.	10 F.	27 5, 04	4 A.	27 4, 0[illegible]	27 4,[illegible]
10.	3 F.	27 3, 41	10 A.	27 1, 24	27 2,[illegible]
11.	4 F.	27 0, 00	2 A.	26 10, 26	26 10,[illegible]
12.	10 A.	27 2, 18	5 F.	27 0, 02	27 0,[illegible]
13.	3 F.	27 2, 53	4 A.	27 0, 80	27 1,[illegible]
14.	10 F.	27 2, 37	4 F.	27 1, 42	27 2,[illegible]
15.	3 F.	27 1, 06	10 A.	26 8, 96	26 10,[illegible]
16.	10 A.	26 10, 51	4½ F.	26 7, 54	26 8,[illegible]
17.	9. 11 F.	26 11, 91	10 A.	26 10, 22	26 11,[illegible]
18.	8. 10 F.	26 10, 66	2 A.	26 10, 28	26 10,[illegible]
19.	5 F.	26 9, 07	10 A.	26 7, 35	26 8,[illegible]
20.	8 A.	26 10, 21	8 F.	26 5, 10	26 7,[illegible]
21.	10 A.	26 9, 56	6 F.	26 7, 86	26 8,[illegible]
22.	10 A.	27 2, 75	3 F.	26 9, 51	26 11,[illegible]
23.	10 A.	27 5, 14	4 F.	27 3, 93	27 4,[illegible]
24.	4½ F.	27 4, 76	4½ A.	27 4, 10	27 4,[illegible]
25.	3 F.	27 3, 79	8 A.	27 2, 54	27 3,[illegible]
26.	12 Mitt.	27 2, 24	6 F.	27 1, 82	27 2,[illegible]
27.	4 F.	27 1, 46	10 A.	26 10, 84	27 0,[illegible]
28.	4 F.	26 10, 11	4 A.	26 9, 15	26 9,[illegible]
29.	10 A.	27 0, 88	4 F.	26 10, 03	26 11,[illegible]
30.	10½ A.	27 2, 51	5 F.	27 1, 46	27 1,[illegible]
31.	10½ A.	27 2, 94	4 F.	27 2, 3[illegible]	27 2,[illegible]
Im ganz. Mon.	d. 23. A.	27 5, 14	d. 20. F.	26 5, 10	27 0,[illegible]

...ometer.		Hygrometer.			Winde.	
...i-m.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
...3,8	—5,31	574	483	532,1	SW. 1	SO. 1
...5,8	—4,03	494	445	481,4	SO. 1	SO. 2
...5,0	—0,05	606	420	505,3	SO. SW. 5	WNW. 5
...5,5	—2,63	607	515	577,7	NW. SO. 2. 1	NNW. 2
...3,0	—5,01	601	540	567,5	NW. 1	W. SO. 1
...8,3	—4,83	555	468	516,1	SO. SW. 1	SO. N. 1
...2,4	—8,06	621	555	592,3	N. 2.	NNW. 1. 2
...2,0	—9,50	618	580	598,6	N. O. 1	NO. 2
...4,3	-12,05	623	606	614,7	NO. 1. 2	NO. 2
...5,2	-13,89	62[illegible]	600	613,4	NO. 1. 2	NO. NW. 1.2
...6,5	-14,02	595	590	592,6	NW. 1	WNW. 1
...4,7	-12,40	599	571	589,2	NW. 1. 2	NO. 1
...6,2	-11,73	580	533	554,0	NO. NW. 1	NO. 2
...2,0	—9,21	623	580	597,1	ONO. 2	O. NW. 2
...7,0	-13,54	585	558	570,4	NW. SW. 1	N. 1.
...5,5	-10,76	610	575	593,9	N. 1. 2	N. O. 1
...9,4	—7,68	581	540	568,5	SO. 1	SO. 1. 2
...7,3	—3,68	530	435	495,7	OSO. 2. 3	SO. 2
...0,4	+0,64	458	334	404,1	SO. 2	SO. 1. 2
...1,0	+3,69	567	288	496,9	W. 3. NW. 1	SO. 2. 3
...0,6	+2,83	608	327	491,5	SW. NW. 2	SSO. 1
...2,7	+0,08	622	409	518,9	SW. NW. 2	NW. 1
...4,3	—2,60	570	500	545,2	NW. SO. 1	SO. 1
...6,0	—3,63	577	466	523,5	OSO. 1	OSO. 1
...5,8	—3,52	588	495	536,8	OSO. 1	SO. 1
...6,9	—2,88	596	518	558,5	OSO. 1	SO. 2
...1,4	+0,28	555	507	405,8	OSO. 1	OOS. 1
...0,8	+1,46	274	190	225,5	SO. 1	SO. N. 1. 2
...1,6	+2,48	390	210	315,9	N. 1	NNO. 1. 2
...0,5	+1,20	440	383	408,3	N. 1	N. 2
...0,2	+1,05	479	369	432,2	NNW. 1	ONO. 1. 2
...17,0	—4,75	627	190	516,82	—	—

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medi[um]
1.	10 A.	26″ 10‴,01	5 F.	26″ 7‴,16	26″ 8
2.	4 A.	27 0, 14	4 F.	26 10, 85	26 11,
3.	10 A.	26 10, 89	2 A.	26 7, 45	26 8,
4.	10 F.	27 2, 60	4 F.	27 1, 08	27 1,
5.	10 F.	27 3, 61	6 F.	27 0, 55	27 1,
6.	5 F.	27 2, 57	4 A.	27 1, 86	27 2,
7.	10 A.	27 3, 64	4 F.	27 1, 81	27 2,
8.	10 A.	27 4, 49	6 F. 4 A.	27 3, 56	27 3,
9.	10 F.	27 5, 04	4 A.	27 4, 0[illegible]	27 4,
10.	3 F.	27 3, 41	10 A.	27 1, 24	27 2,
11.	4 F.	27 0, 00	2 A.	26 10, 26	26 10,
12.	10 A.	27 2, 18	5 F.	27 0, 02	27 0,
13.	3 F.	27 2, 55	4 A.	27 0, 80	27 1,
14.	10 F.	27 2, 57	4 F.	27 1, 42	27 2,
15.	3 F.	27 1, 06	10 A.	26 8, 96	26 10,
16.	10 A.	26 10, 51	4½ F.	26 7, 54	26 8,
17.	9. 11 F.	26 11, 91	10 A.	26 10, 22	26 11,
18.	8. 10 F.	26 10, 66	2 A.	26 10, 28	26 10,
19.	5 F.	26 9, 07	10 A.	26 7, 55	26 8,
20.	8 A.	26 10, 21	8 F.	26 5, 10	26 7,
21.	10 A.	26 9, 56	6 F.	26 7, 86	26 8,
22.	10 A.	27 2, 75	3 F.	26 9, 51	26 11,
23.	10 A.	27 5, 14	4 F.	27 3, 93	27 4,
24.	4½ F.	27 4, 76	4½ A.	27 4, 10	27 4,
25.	3 F.	27 3, 79	8 A.	27 2, 54	27 3,
26.	12 Mitt.	27 2, 24	6 F.	27 1, 82	27 2,
27.	4 F.	27 1, 46	10 A.	26 10, 84	27 0,
28.	4 F.	26 10, 11	4 A.	26 9, 15	26 9,
29.	10 A.	27 0, 88	4 F.	26 10, 03	26 11,
30.	10½ A.	27 2, 51	5 F.	27 1, 46	27 1,
31.	10½ A.	27 2, 94	4 F.	27 2, 3[illegible]	27 2,
Im ganz. Mon.	d. 23. A.	27 5, 14	d. 20. F.	26 5, 10	27 0,

...meter.	Hygrometer.			Winde.	
Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
—5,31	574	483	532,1	SW. 1	SO. 1
—4,05	494	445	481,4	SO. 1	SO. 2
—0,05	606	420	505,5	SO. SW. 3	WNW. 5
—2,63	607	515	577,7	NW. SO. 2. 1	NNW. 2
—5,01	601	540	567,5	NW. 1	W. SO. 1
—4,85	555	468	516,1	SO. SW. 1	SO. N. 1—
—8,06	621	555	592,3	N. 2.	NNW. 1. 2
—9,50	618	580	598.6	N. O. 1	NO. 2
-12.05	623	606	614,7	NO. 1. 2	NO. 2
-13,89	627	600	613,4	NO. 1. 2	NO. NW. 1.2
-14,02	595	590	592,6	NW. 1	WNW. 1
-12,40	599	571	589,2	NW. 1. 2	NO. 1
-11,73	580	533	554,0	NO. NW. 1	NO. 2
—9,21	623	580	597,1	ONO. 2	O. NW. 2
-13,54	585	558	570,4	NW. SW. 1	N. 1.
-10,76	610	575	593,9	N. 1. 2	N. O. 1
—7,68	581	540	568,5	SO. 1	SO. 1. 2
—3,68	530	435	495,7	OSO. 2. 3	SO. 2
+0,64	458	334	404,1	SO. 2	SO. 1. 2
+3,69	567	288	496,9	W. 3. NW. 1	SO. 2. 3
+2,88	608	327	491,5	SW. NW. 2	SSO. 1
+0,08	622	409	518,9	SW. NW. 2	NW. 1
—2,60	570	500	545,2	NW. SO. 1	SO. 1
—3,65	577	466	523,5	OSO. 1	OSO. 1
—3,52	588	495	536,8	OSO. 1	SO. 1
—2,88	596	518	558,5	OSO. 1	SO. 2
+0,28	555	507	405,8	OSO. 1	OOS. 1
+1,46	274	190	225,5	SO. 1	SO. N. 1. 2
+2,48	390	210	315,9	N. 1	NNO. 1. 2
+1,20	440	383	408,3	N. 1	N. 2
+1,05	479	369	432,2	NNW. 1	ONO. 1. 2
—4,75	627	190	516,82	—	—

Die ausgezeichnetste Eigenschaft unserer n
Substanz ist ihre *leichte Auflöslichkeit im kohlens*
Natron, besonders durch Hülfe der Wärme,
die ganz *merkwürdige Eigenthümlichkeit derselben*
Erkalten damit eine Gallerte zu geben, sehr äh
der *Gallerte*, welche gewöhnliche *Hausenblasena*
sung beim Erkalten giebt. Nur in wenigen F
schied sich diese neue Substanz beim Erkalten n
in einzelnen gröfseren, doch gleichfalls noch e
germafsen gallertartigen Flocken aus. So wie
Gallerte erwärmt wurde nahm sie wieder i
flüssigen Zustand an, und wurde die Auflö
mehr durch Wasser verdünnt, so erschien die
lertartige Consistenz beim Erkalten nicht — di
kalische Reaction des kohlensäuerlichen Kalis w
de durch die Auflösung dieser Substanz in den
ben sehr merklich geschwächt, konnte aber
bei Anwendung eines Ueberschusses der letz
nicht ganz vertilgt werden. Säuren schlagen
hinlänglicher Verdünnung diesen Stoff aus j
Auflösung nicht nieder, worin sich eine so
dünnte Auflösung wie die *Kieselfeuchtigkeit* ver
Aus einer mehr concentrirten Auflösung schlagen
diese Substanz in weifsen Flocken nieder, und
sen diese *nicht* wieder auf.

Eine Auflösung des *kohlensäuerlichen Kalis*
weniger wirksam in der Auflösung jenes Stoffs,
ich konnte jene sonderbare Gallerte wenigstens
einem damit angestellten Versuche nicht darstel

Aetzkali löst die neue Substanz durch H
der Wärme bei gehöriger Concentration eben
leicht wie die Kieselerde auf, und die Lös
bleibt bei gehöriger Verdünnung mit Wasser v

kommen klar. Eine *Gallerte* liefs sich nicht damit darstellen.

Ammoniak schien keine merkliche Wirkung darauf zu haben.

Säuren lösten so wenig das Hydrat als die getrocknete Substanz auf, auch wenn sie stark damit gekocht wurden. Diefs galt sowohl von den drei bekannten Mineralsäuren, als auch von der Kleesäure, Weinsteinsäure und Citronensäure, von denen doch *Wollaston* (a. a. O.) ausdrücklich bemerkt, dafs sie das Hydrat des Tantaloxyds auflösen.

Zur Vergleichung der Wirkung der Flufsspathsäure auf diese neue Substanz mit der auf die Kieselerde wurde ein Gemenge von feinpulverisirtem höchst reinem Flufsspathe und Kieselerde, und ein gleiches von eben denselben und der neuen Substanz in einem silbernen Gefäfse mit reiner Schwefelsäure übergossen, erhitzt, und über das Gefäfs in beiden Fällen ein befeuchteter schwarzer Filz gehalten; in dem ersten Falle setzte sich eine deutliche weifse Kruste von basischer flufssaurer Kieselerde an, im zweiten Falle verschwand der zuerst sich ansetzende weifse Anflug wieder.

Um die Wirkung einiger Reagentien auf diese neue Substanz zu untersuchen, wurde eine Auflösung derselben in kohlensaurem Natron durch Salzsäure neutralisirt, und die Auflösung durch Galläpfeltinctur, hydrothionsaures Ammoniak und blausaures Eisenkali geprüft. Erstere bewirkte einen nur sehr geringen gräulichen lockern Niederschlag; reichlicher flockigt und graugrünlich bewirkte ihn das hydrothionsaure Ammoniak, und mit den blausauren Eisenkali veränderte sich die Farbe ins Gelblichgrüne, doch ohne Niederschlag.

Eine Portion wurde in kohlensaurem Natı aufgelöst, durch Salzsäure niedergeschlagen, auf Filter gebracht, und so lange ausgelaugt, bis Durchgelaufene das Lackmuspapier auch nicht geringsten mehr afficirte, das vom Filter geno mene wie aufgeweichtes Traganthgummi ersch nende Oxyd schien nur noch das Lackmuspap etwas zu röthen. Ein Reductionsversuch im Ko lentiegel wurde ohne allen Erfolg angestellt. dem Borax schmelzt die neue Substanz zur kla weifsen Glasperle.

Aus allen angeführten Versuchen ergiebt s also, dafs diese neue Substanz in der Mitte zv schen der *Kieselerde* und dem *Tantaloxyde* steht. re am meisten ausgezeichnete Eigenschaft ist, der kohlensauren Natronauflösung bei hinlänglicl Concentration schon in mittlerer Temperatur e sehr entschiedene *Gallerte* zu geben. Man erkan in den obigen Analysen stets daran am leichtest ob die erhaltene Kieselerde von allem Rückhalte diesem Stoffe befreit sey, wenn die concentri kohlensaure Natronauflösung, womit sie ausgeko wurde, beim Erkalten nicht *mehr gelatinisirte.* D se Eigenschaft sowohl, welche kein Chemiker v Tantaloxyde anführt, als auch die Unauflöslichk in allen Säuren, auch im Zustande des Hydra und das ganz andere Verhalten gegen die Ga äpfeltinctur scheinen mir diese Substanz hinlängli vom Tantaloxyde zu unterscheiden. Sie ist se leicht frei von Eisen darzustellen, und erschei dann auch stark geglüht so weifs wie jede and Erde. Von der *Kieselerde* mit der sie sonst dur vollkommene Unauflöslichkeit in den Säuren, dur ihr Aufgelöstbleiben im Wasser (vielleicht bl

durch Adhäsion), wenn eine verdünnte alkalische Auflösung durch Salzsäure zersetzt wird, durch ihre leichte Auflöslichkeit im Aetzkali, in der Wärme, sehr übereinkömmt, unterscheidet sie sich scharf genug durch ihre leichte Auflöslichkeit im kohlensauren Natron, durch ihre Eigenschaft damit *eine entschiedene Gallerte* zu bilden, und durch ihr verschiedenes Verhalten gegen Flufsspathsäure. Dafs hier nicht etwa eine innige Verbindung von Zirkonerde und Kieselerde im Spiele seyn konnte, bewiefs hinlänglich die Art der Gewinnung dieser neuen Substanz, und die Unzerlegbarkeit in zwei Substanzen in den mannichfaltigen Versuchen, die damit angestellt wurden. Auch konnte durch Zusammenglühen von Kieselerde, Zirkonerde und kohlensaurem Natron nichts jener Substanz ähnliches erhalten werden.

Zur Bezeichnung dieser Substanz schlage ich den Namen *Tantaline* vor, theils um durch die Endsylbe anzudeuten, dafs diese Substanz zu denjenigen Oxyden gehöre, welche die Erden bilden, theils um durch den ganzen Namen an die Aehnlichkeit mit dem Tantaloxyde zu erinnern. Hatte ja eben so *Richter* dem neuen Metalle, das er vermeintlich entdeckt, einen Namen (Niccolan) gegeben, der mit dem Namen eines andern Meetalls (Nickel) eine gleiche Aehnlichkeit hatte.

Weitere Untersuchungen werden uns nun belehren, ob dieser Stoff sich nicht auch in andern Fossilien befinde, da er bei dem *gewöhnlichen analytischen Verfahren so leicht für Kieselerde genommen* werden konnte.

Ein paar Worte über die Zirkonerde.

Vom
Prof. C. H. PFAFF in Kiel.

Das Vorkommen der *Zirkonerde* in dem neuen grönländischen Fossile brachte mich wieder auf meine frühere Vergleichung derselben mit dem *Titanoxyde* zurück. *Berzelius* *) hat bei Gelegenheit der Entdeckung der Thorine einen neuen wichtigen Beitrag zur genauern Charakteristik der Zirkonerde geliefert. Je weniger vielseitige Verhältnisse gewisse Stoffe eingehen, wodurch neue Erscheinungen zu ihrer Unterscheidung gewonnen werden, je mehr also ihre *charakteristischen Merkmale mehr nur negativer Art sind*, um so wichtiger ist es *die positiven zu vermehren* zu suchen, und die bereits vorhandenen so genau wie möglich zu bestimmen. Unter den von mir von der Zirkonerde angegebenen Charaktern **) ist ihre Fällung aus ihrer salzsauren Auflösung durch Kleesäure mit aufgeführt, und in der obigen Analyse das kleesaure Ammoniak in dem einen Falle zur Abscheidung derselben angewandt. *Berzelius* führt dagegen (a. a. O. S. 42.) von der schwefelsauren Zirkonerde an, daſs sie durch das *kleesaure Ammoniak* nicht getrübt und gefällt werde. Diesen auffallenden Unterschied zwischen den Auf-

*) S. d. Journal XXI. S. 25.

**) Ebendaselbst S. 233.

lösungen einer und derselben Substanz in zwei verschiedenen Säuren fand ich gleichfalls bestätigt. Er möchte beinahe als eine Anomalie von der allgemeinen Regel erscheinen, daſs wenn eine Säure mit irgend einer Basis eine unauflösliche oder wenigstens schwer auflösliche Verbindung giebt diese Basis durch jene *Säure* vermittelst *doppelter Wahlverwandtschaft* von allen Säuren getrennt werde, mit welchen sie auflösliche Verbindungen bildet. Die Ausnahme wird vielleicht dadurch erklärlich, daſs es nicht möglich ist eine wirklich neutrale schwefelsaure Zirkonerdeauflösung darzustellen, und daſs also vielleicht die stärker wie die Salzsäure wirkende Schwefelsäure die gebildete kleesaure Zirkonerde aufgelöst hält.

Bei den Versuchen, die ich mit der aus dem neuen Fossile erhaltene Zirkonerde anstellte, bestätigten sich mir alle jene früher angegebenen Verhältnisse. Was ich von andern Chemikern nicht so bestimmt angemerkt finde, was sich aber analogisch erwarten lieſs, war das Verhalten der durch Krystallisation erhaltenen Zirkonsalze, daſs sie nämlich durch Wasser sogleich zersetzt werden, und in ein basisches und saures zerfallen, worin sie sich andern Metallsalzen ähnlich verhalten. Auch dieſsmal erhielt ich, selbst bei Anwendung der eisenfreisten Zirkonerdeauflösung, die so viel möglich mit Ammoniak neutralisirt, mit dem blausauren Eisenkali einen ins Grünliche stechenden weiſsen Niederschlag gab, mit dem *hydrothionsauren Ammoniak* den bestimmten dunkelgrünen flockigten Niederschlag völlig so wie ihn die Titanauflösung giebt — und auch der sehr reichliche Niederschlag mit Gallapfeltinctur hatte, wenn Säure vorherrschend war

eine grofse Aehnlichkeit mit demjenigen den Titan giebt. Sehr bestimmt erhielt ich auch die von *Berzelius* angegebene weifse Trübung und Fällung der Zirkonerdeauflösung durch eine gesättigte Auflösung von schwefelsauren Kali. Ob sich die Titanauflösung mit derselben eben so verhalte, konnte ich nicht entscheiden, da ich für den Augenblick keine reine Titanauflösung bei der Hand hatte.

So wenig eine Zink- als eine Zinnstange in die Zirkonerdeauflösung eingetaucht brachte eine Farbenveränderung hervor, doch beobachtete ich früher bei ähnlicher Behandlung von Titanauflösungen diesen Erfolg eben so wenig, sondern eine blofse reichliche Ausscheidung von weifsen Flocken, so dafs ich jenes Unterscheidungsmittel des Titanoxyds von der Zirkonerde keineswegs als probehaltig betrachten kann.

Da indessen in allen Versuchen die aus dem grönländischen Fossile ausgeschiedene Erde sich wie die *Zirkonerde* verhielt, so habe ich auch kein Bedenken getragen sie auf diese Weise zu bezeichnen.

Darum bleibt die grofse chemische Aehnlichkeit der Zirkonerde und des Titanoxyds unangetastet stehen, und der Analytiker kann nicht genug darauf aufmerksam gemacht werden, da es ihm so leicht begegnen kann, den einen Stoff für den andern zu nehmen. So lange nicht die Zirkonerde reducirt, und die Eigenthümlichkeit und Verschiedenheit des Zirconiums von dem Titanium, das ja selbst in seiner metallischen Gestalt kaum recht dargestellt ist, dadurch augenscheinlich gemacht ist, bleibt es noch erlaubt, beide für blofse verschiedene Oxyde eines und desselben Stoffes zu halten.

Ueber die phosphorsaure Magnesia im Bilsen- und Schierlingskrautsafte;

vom

Prof. DOEBEREINER.

Man behandelte Auflösungen des eingedickten Bilsen- und Schierlingkrautsaftes mit tropfbarflüssigem Ammonion. Es erfolgten Niederschläge, welche durch wiederholte Behandlung mit Wasser und Weingeist völlig farbenlos wurden, sich unverbrennlich verhielten; vor dem Löthrohre unter Entwicklung von Ammonion zu porcellanartigen Massen schmelzten; sich in Schwefel-, Salz- und Salpetersäure leicht auflösten und in ihrem in letzter aufgelösten Zustande mit essigsaurem Bleioxyd phosphorsaures Blei und mit phosphorsaurem Ammonion phosphorsaures Talk-Ammonion bildeten, also *phosphorsaure Magnesia* waren.

Ich theile diese meine Beobachtung mit, um pharmaceutische Chemiker, welche sich mit der Aufsuchung von Pflanzen-Alkaloiden beschäftigen, auf das Daseyn von Dingen aufmerksam zu machen, welche sich gewissermaßsen basisch verhalten, aber *Apatite* (Trüglinge) — phosphorsaure Erden — sind.

In sehr vielen Pflanzen findet sich Phosphorsäure zum Theil mit alkalischen Substanzen, Eisenoxyd etc. verbunden; sie scheint beim Mangel eigentlicher Pflanzensäure die Stelle dieser einzunehmen, und trägt so dazu bei, daſs die Pflanzen immer den chemischen Gegensatz der Thiere bilden: die ersten sind von saurer, letzte von basischer Beschaffenheit, und daher kommt es, daſs beide sich wechselseitig verschlingen und so ihr Bestehen bedingen.

Ueber

Analyse des blausauren Eisenkalis

vom

Prof. DOEBEREINER.

mson hat die in diesem Journale Band XXVI. 5 ff. mitgetheilte Zerlegung des eisenblausauren sehr erschwert durch Anwendung von Mit- zu welchen der geübte Chemiker bei Versu- dieser Art selten seine Zuflucht nimmt. Mei- bhandlung über diesen und andere verwandte nstände in diesem Journ. XXVI. 299. sollte *Thomson* wohl bestimmen, die Analyse jenes es zu wiederholen und durch die von mir an- ndeten einfachern Mittel die Resultate seiner rsuchung zu controlliren: es würde ihm dann Ueberzeugung werden, daſs weder er noch *Po-* die wahre Natur und das richtige Verhältniſs Zusammensetzung genau erforscht haben.

Auch hat Dr. *Thomson* die Natur der elasti- n Flüssigkeit, welche durch Wechselwirkung eisenblausauren Kalis und der concentrirten vefelsäure hervorgeht, nicht richtig erkannt, er dieselbe nämlich für eine Verbindung von 3 s Kohlenoxydgas mit 1 Maaſs Wasserstoffgas Maaſs verdichtet, und behauptet, daſs sie zum tändigen Verbrennen $\frac{2}{3}$ ihres Volumes Sauer- gas fordere. Behandelt man dieselbe jedoch,

selbst nachdem sie einige Zeit über Wasser gestanden, mit liquider Ammonia, so vermindert sie sich um nahe $\frac{1}{4}$ ihres Volumens, und der Rückstand, welcher *geruchlos* ist, absorbirt beim Verbrennen in einer Verpuffungsröhre nie mehr als die Hälfte seines Umfanges an Sauerstoffgas, wobei ein dem seinigen gleiches Volum Kohlensäuregas gebildet wird; das vermeintliche neue Gas *besteht also blofs und ganz aus Kohlenoxydgas.*

Die weifse Salzmasse, welche nach vollendeter Wirkung der Schwefelsäure auf das eisenblausaure Kali zurückbleibt, besteht nicht blofs aus weifsen blausaurem Eisen und schwefelsauren Kali, sondern enthält auch schwefelsaures Ammoniak. Es ist schwer zu begreifen, wie Dr. *Thomson* dieses übersehen oder vielmehr nicht auffinden konnte: man darf die rückständige Salzmasse nur mit einer Auflösung von Kali in Berührung setzen und sogleich wird Ammonia frei in solcher Menge, dafs Aufwallen entsteht, wenn die Kaliauflösung concentrirt war und die das Gefäfs umgebende Luft ganz ammoniakalisch wird.

Die Entstehung des Kohlenoxydgases und des Ammoniaks unter jenen Umständen ist etwas Merkwürdiges — übrigens ihrer Ursache nach klar. Die Grundlage der Blausäure und noch mehr letzte selbst hat die Eigenschaft das Wasser zu zersetzen, besonders wenn ein mächtiges Alkali oder eine mächtige Säure vorhanden ist. Der Stickstoff derselben nimmt so viel Wasserstoff auf, als er bedarf um Ammoniak zu werden, und das Carbon verbindet sich mit dem gleichzeitig freiwerdenden Sauerstoff zu kohliger Säure oder Kohlenoxydgas,

achdem die Bedingungen sind. Wirken Cyano- und Schwefelsäurehydrat auf einander, so muſs moniak und kohlige Säure gebildet werden, n

mogen = { 13,5 Stickstoff + 5 Wasserstoff = Ammoniak
11,4 Carbon + 22,5 Sauerstoff = kohlige Säure }

l wird statt Cyanogen Blausäure angewendet, so ſs das Resultat Ammoniak und Kohlenoxydgas n, weil

säure = { 13,5 Stickstoff + 1,0 Wasserstoff } + 2 Wasserstoff = Ammoniak
11,4 Carbon + 15 Sauerstoff = Kohlenoxydgas. }

die farblose Säure wird dunkelblau und unauflöslich. Fängt man die entwickelten Producte auf, so erhält man zuerst eine braune Flüssigkeit von sehr durchdringendem Geruch nach ammoniakhaltiger Blausäure, dann folgt etwas reine Blausäure, die von rothem Quecksilberoxyd gänzlich verschluckt wird. Jetzt tritt auf einige Zeit ein Stillstand der Zersetzung ein, als wenn sie vollendet wäre, aber bei bis zum Glühen erhöhter Erhitzung der Glasröhre entsteht plötzlich ein lebhaftes Verbrennen mit Funkensprühen, wobei eine beträchtliche Menge Gas austritt. Da ich nun weder in diesem Gase noch auch in den vorhin erhaltenen flüssigen Producten Kohlensäure finde, so muſs ich daraus schlieſsen, daſs das Eisen in der Eisenblausäure keinen Sauerstoff enthält. Soweit stimme ich mit *Porrett* überein.

Indeſs könnte man noch vermuthen, daſs sich mit tropfbaren oder gasförmigen Flüssigkeiten Wasser entwickle, oder daſs in dem Rückstande von Eisen sich Sauerstoff befinde. Um daher zuerst die entwickelten Producte auf Wasser zu prüfen, sammelte ich sie über Quecksilber und lieſs die tropfbare Flüssigkeit in eine Barometerröhre treten: hier bemerkte ich genau einen solchen Druck, als die von *Gay-Lüssac* dargestellte Blausäure ausübt, und es konnte daraus auf einen Wassergehalt derselben nicht geschlossen werden.

Das Gas, welches die Eisenblausäure nach der Entwicklung der Blausäure bei verstärkter Hitze liefert, enthält nur wenig Blausäure und ist aus nahe 1 Maaſs Wasserstoffgas und 2 Maaſs Stickgas zusammengesetzt. Endlich bleibt ein Rückstand, der bloſs aus Kohle und metallischem Eisen besteht,

reinen Zustand weiſs, läſst man sie aber an der Luft stehen, so werden sie etwas bläulich. Sie sind geruchlos. Ihr Geschmack ist frisch und scharf sauer, und erinnert nicht an Blausäure. Sie lösen sich sehr leicht in Wasser und Alkohol auf. Diese Auflosungen sind farblos, geben aber mit saurem schwefelsaurem Eisen augenblicklich eine groſse Menge Berlinerblau; endlich sättigt diese Substanz vollkommen das Kali und bildet damit das bekannte blausaure Eisenkali: kurz es war die von *Porrett* mit Hülfe von Weinsteinsäure aus den blausauren Doppelsalzen dargestellte Eisenchyaciksäure oder Eisenblausäure. Mir gelang es aber auch mit Salzsäure auf dem eben angezeigten Wege aus blausaurem Eisenkali diese Substanz darzustellen, die *Gay-Lüssac* nach angestellter Prüfung als identisch mit der Porretschen Säure erkannte.

Diese Säure hält *Porrett* *) nach seinen ersten Versuchen für eine Verbindung von 1 Atom Eisen mit 4 At. Kohlenstoff, 1 At. Stickstoff und 2 At. Wasserstoff, und nach seinen spätern Versuchen findet er darin nur 1 Atom Wasserstoff, wonach sie aus 1 At. Blausäure, 2 At. Kohle und 1 At. Eisen zusammengesetzt seyn würde.

Damit stimmen meine Versuche nicht überein.

Wenn man die Säure des Berlinerblaus in einer kleinen Glasröhre erhitzt, so entwickelt sich sogleich eine beträchtliche Menge Blausäure, und

*) S. *dess.* Abhandlung in diesem J. XVII. 258. und neuere Versuche XXVI. 224. verglichen mit *Thomsons* darauf sich beziehenden Untersuchungen XXVI. 203. und *Döbereiners* neuesten Analysen in diesem J. XXVI. 299. so wie auch in diesem Hefte. *Mke.*

Stöchiometrische Betrachtungen

über

die Zusammensetzung der zwei Arten von Phosphorwasserstoffgas

von

Th. v. GROTTHUSS.

Davy, *Thomson*, *Hutton-Labillardière* und andere Chemiker unterscheiden bekanntlich zwei Phosphorwasserstoffgase, ein specifisch schwereres, und ein anderes specifisch leichteres. Die erstere Art will ich das *schwere*, die zweite das *leichte* oder *pyrophorische* Phosphorwasserstoffgas nennen; denn letzteres entzündet sich *von freien Stücken* durch Berührung mit atmosphärischer Luft, ersteres aber *nicht*. Jedoch hat neuerlich *Hutton-Labillardière* die höchst interessante (bisher gar nicht erklärte) Beobachtung gemacht, dafs auch das *schwere* Phosphorwasserstoffgas sich in Berührung mit atmosphärischer Luft *von selbst* zu entzünden vermag, wenn man es *ausdehnt* (m. s. d. J. XXI. p. 100.). Diefs hat mir Veranlassung zu Betrachtungen über die Zusammensetzung dieser Gase gegeben, und ich glaube sie folgendermaafsen *stöchiometrisch* aufgefunden zu haben. Indefs müssen noch künftig anzustellende genaue analytische Versuche über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der gleich vorzutragenden Ansicht entscheiden. *Thomson* giebt das specifische Gewicht

des schweren Phosphorwasserstoffgases = 0,916 an. Nach *Davy* ist es = 0,87*). Nach Prof. *Meinecke's* stöchiometrischer Berechnung ist es = 1,0277. Wenn man bedenkt, dafs diefs Gas immer mit dem leichteren *gemengt* ist, so ist offenbar das durch Versuche enthaltene spec. Gewicht *zu gering* und das *stöchiometrisch bestimmte vorzuziehen.* Auf folgende Weise finde ich das spec. Gew. = 1,03.

Die Aequivalentenzahl des Phosphors ist nach Hrn. *Despretz* (*Wolf's* Supplementband zum chem. Wörterb. IV. p. 783.) = 20,03, den Sauerstoff = 10, gesetzt. Für den Wasserstoff nehme ich der Kürze wegen 1,3 statt der von *Wollaston* gegebenen = 1,32 an, weil *Prout* eine noch bedeutend *geringere* für den Wasserstoff annimmt. Nimmt man an, dafs 20,03 Gewichtstheile Phosphor sich mit $2\frac{1}{2} \times 1,3 = 3,2$ Gewichtsth. Wasserstoff verbinden und damit 23,23 Gewichtstheile schweres Phosphorwasserstoffgas bilden, nimmt man ferner an, dafs 2 *Maafs* Wasserstoff sich *dem Raum nach* mit 1 *Maafs* Phosphordunst zu *einem Maafse* des Gas verbinden, und erinnert man sich, dafs das Gewicht von 2 Maafs Wasserstoffgas = 0,14 ist, so läfst sich daraus das Gewicht von 1 Maafs Phosphordunst berechnen. Nämlich wenn letzteres = x gesetzt wird, so ist x : 0,14 = 20,03 : 3,2. Also $x = \frac{20,03 \times 0,14}{3,2} = 0,89$ und folglich ist das spec. Gewicht des schweren Phosphorgas oder ein Maafs desselben wiegt = 0,14 + 0,89 = 1,03. Diefs Gas entsteht demnach, indem 1 *Ruinitheil* (oder Maafs)

*) M. s. *Wolfs* chem. Wörterb. Supplementbd. IV. p. 36. u. p. 366.

Phosphordunst, ohne sich im mindesten auszudehnen, 2 *Raumtheile Wasserstoff* in sich saugt. Hieraus läfst sich schon mit einiger Wahrscheinlichkeit schliefsen, dafs auch eine Verbindung existiren mufs, die zwar *dasselbe Bestandtheilverhältnifs* hat, nur mit dem Unterschiede, dafs in dieser letzteren der *Wasserstoff, ohne sein Volumen zu ändern, den Phosphor in sich saugt.* Für ein solches Gas halte ich das *pyrophorische* oder *leichte* Phosphorwasserstoffgas, welches demnach besteht aus 1 Maafs Phosphordunst + 2 Maafs Wasserstoff, nicht wie das erstere zu *einem*, sondern nur zu 2 *Maafsen verdichtet.* Die Verdichtung bei jenen beträgt also $\frac{2}{3}$, bei diesem nur $\frac{1}{3}$ des ganzen Volumens. Das spec. Gewicht dieses letzteren mufs demnach *halb* so grofs als das des ersteren = 0,515 seyn. Zwar haben es mehrere Chemiker gröfser gefunden, allein hier läfst sich fragen ob sie es *jemals rein*, ohne Vermengung mit dem *schwereren* erhalten haben *)?

Ist die hier von mir angegebene stöchiometrische Zusammensetzung beider Gasarten richtig, so läfst sich überaus leicht erklären, warum nach *H. Labillardière* das schwere Phosphorgas, mit atmosphärischer Luft gemengt, sich plötzlich entzündet, wenn man es *ausdehnt.* Es wird nämlich dadurch in das *leichte verwandelt*, welches diese Eigenschaft *seiner Natur nach* besitzt, und eben diese Thatsache

*) *Davy* findet es jedoch noch etwas weniger *leichter*, nämlich 7 mal schwerer als Wasserstoffgas = 7 × 0,07 = 0,49, welches meiner Bestimmung äufserst nahe kömmt. M. s. *Davy's* Element. d. chem. Th. d. Naturw. übersetzt von *Wolf* I. p. 264.

scheint, mir meine Ansicht mehr als blofs wahrscheinlich zu machen.

Wahrscheinlich läfst sich auch das *pyrophorische* Phosphorgas in das schwere (*nicht* von selbst entzündbare) *umwandeln*, durch *Zusammenpressen* bis auf das *Doppelte* seines Volumens. Sollte es auch durch diese Zusammenpressung seine *Expansivkraft* nicht verlieren, so würde diefs doch wahrscheinlich dann statt finden, wenn man eine Zeit lang *electrische Funken* in dem *zusammengeprefsten* Gas hineinschlagen liefse, wodurch die Atome, die von + E. und von — E., wie von Atmosphären umgeben zu seyn scheinen, einander mehr genähert werden würden und unter Entwickelung von *Wärme* eine *innigere* Verbindung eingehen könnten.

Uebrigens geben noch folgende Betrachtungen meiner Ansicht ein grofses Gewicht. *Ein* Maafs des *schweren* Phosphorgas erfordert zum vollkommenen Verbrennen *zwei* M. Sauerstoffgas (chem. Wörterb. Supplementbd. IV. p. 370.) und liefert damit 2 M. *Wasserdunst* und *Phosphorsäure*. Von diesen zwei Maafsen Sauerstoff wird also *nur ein Maafs* dem in dem Phosphorgas enthaltenen *Phosphor* zu Theil. Nun verhält sich 1 M. Phosphordunst = 0,89 zu 1 M. Sauerstoffgas = 1,111 sehr nahe wie 20,03 zu 25, d. h. wie das Bestandtheilverhältnifs des *Phosphors* und *Sauerstoffs* in der *Phosphorsäure*.

Ferner: Ein M. des pyrophorischen Phosphorgas erfordert nun sein gleiches Volumen (1 M.) Sauerstoffgas zur völligen Verbrennung und liefert damit 1 M. Wasserdunst (= 1 M. Wasserstoff + $\frac{1}{2}$ M. Sauerstoff) und Phosphorsäure = 0,445

Phosphordunst + 0,555 Sauerstoff = 1,000.) Demnach muſs die im letzteren Fall erhaltene Phosphorsäure gerade so viel wiegen als ein dem angewandten Phosphorgas *gleiches* Volumen *atmosphärischer Luft*. Aus diesem letzteren pyrophorischen Gas scheiden electrische Funken den Phosphor aus, *ohne daſs es sein Volumen ändert*, weil sein in ihm enthaltenes *gleiches* Volumen Wasserstoffgas zurückbleibt. m. s. *Davy* in dess. Elem. I. p. 265.

Versuche

über

die specifischen Wärmen verschiedener einfacher festen Körper,

von

PETIT und DÜLONG.

(Aus den Ann. de Chimie et Physique X, 396 ff. *), im Auszuge von *Meinecke*.

Die Angaben über die specifischen Wärmen der Körper sind so verschieden und schwankend, dafs

---

*) Eine am 12. April 1819. in der Academie der Wissenschaften zu Paris gelesene Abhandlung, deren Zweck vorzüglich ist, zu zeigen, dafs die specifischen Wärmen in bestimmten Verhältnissen zu den stöchiometrischen Werthen der Körper stehen. Dieser Theil der Abhandlung, der ohnehin den Gegenstand nur leicht berührt, ist hier weggelassen, da den Lesern das hier herrschende Gesetz, bestimmter und in seinem Zusammenhange aufgefafst, schon bekannt seyn wird. Vergl. *Kastner* in diesem Journale XXVI. 253 f. und *Döbereiners* Lehrbuch der Chemie, 2te Ausg. S. 58. Verdienstlich aber sind die mitgetheilten Versuche, in deren Genauigkeit man um so mehr Zutrauen setzen kann, da die HH. *Petit* und *Dülong* durch ihre Preisschrift über die Wärme (dieses J. XXV. 304.) ihre Meisterschaft in dieser Art Untersuchungen hinlänglich beurkundet haben. *Meinecke*.

jeder Beitrag zu einer genauern Bestimmung derselben den Physikern willkommen seyn wird. Wir haben daher eine grofse Menge Körper in dieser Hinsicht untersucht und theilen hier zunächst unsere mit einer Reihe einfacher fester Körper, insbesondere der Metalle angestellten Versuche mit.

Vor allem bemüheten wir uns, ein genaues und sicheres Verfahren für unsere Versuche auszumitteln. Unter den Methoden zur Bestimmung der Wärmecapacitäten ist die, wobei schmelzendes Eis, oder die Berührung der Körper mit Wasser angewandt wird, ohne Zweifel die einfachste und sicherste, wenn man dabei sorgfältig verfährt, allein viele Körper sind selten in der für diese Verfahrungsarten nöthigen beträchtlichen Masse zu erhalten. Wir versuchten daher verschiedene andere Wege und blieben endlich auf folgendem, der uns am sichersten zum Zweck zu führen schien.

Es ist bekannt, dafs wenn Körper unter gleichen Umständen erkalten, zwischen den Erkaltungsgeschwindigkeiten und ihren specifischen Wärmen bestimmte Verhältnisse herrschen, vermöge welcher die Gröfse der Wärmecapacitäten der Körper aus den Zeiten ihrer Erkaltung abgeleitet werden können. Hiernach verfuhr zuerst *Mayer* und überzeugte sich, dafs die auf diese Weise bestimmten Capacitäten nur wenig von den auf dem Wege der Mischung gefundenen abweichen. Dieses Verfahren befolgte darauf *Leslie*, doch mit Beobachtung gewisser Bedingungen, deren Nothwendigkeit *Mayern* entgangen war: er brachte nämlich die zu untersuchenden Körper immer in ein- und dieselbe Umgebung, um den Irrthum zu vermeiden, der durch

die ungleiche Ausstrahlung der Körper an den Oberflächen entsteht. Aber noch gröfsere Veranlassung zu Fehlern, worauf weder *Mayer* noch *Leslie* achteten, giebt die ungleiche Leitungsfähigkeit der mit einander zu vergleichenden Körper. Der Einflufs dieses Umstandes ist jedoch um so geringer, je kleiner die Masse des untersuchten Körpers, und je geringer die daraus austretende Wärme ist. Wir suchten also diese beiden Bedingungen zu vereinigen, was indefs schwierig ist, indem mit der Verminderung der Masse eines Körpers auch die Schnelligkeit seiner Erkaltung zunimmt. Um nun alles zu entfernen, was die regelmäfsige Erkaltung einer gegebenen Substanz stören könnte, suchten wir die Körper in solche Umstände zu versetzen, dafs ihre Leitungsfähigkeit keinen merklichen Einflufs auf die Messung ihrer Capacitäten äufsern konnte.

Zuvörderst erreichten wir diefs dadurch, dafs wir die Temperatur des zu untersuchenden Körpers nur wenige Grade über die Temperatur seiner Umgebung erhöhten. Dem zu Folge beschränkten sich unsere Beobachtungen blofs auf Zwischenräume von 10 und 5° C., um welche die Temperatur der Körper höher war als die ihrer Umgebung. Diese mufsten aber mit der gröfsten Sorgfalt gemessen werden, indem hierbei ein kleiner Fehler das Resultat beträchtlich ändern konnte. Dadurch, dafs wir mit allen Körpern in gleichen Temperaturgraden operirten, vermieden wir die Fehler, welche durch die Theilung des Thermometers entstehen konnten, und da bei den geringen Wärmeunterschieden, wobei operirt wurde, die Scale des Thermometers nur wenige Grade zu umfassen brauchte,

Phosphordunst + 0,555 Sauerstoff = 1,000.) Den nach muſs die im letzteren Fall erhaltene Pho phorsäure gerade so viel wiegen als ein dem an gewandten Phosphorgas *gleiches* Volumen *atmosph rischer Luft*. Aus diesem letzteren pyrophorisch Gas scheiden electrische Funken den Phosphor au *ohne dass es sein Volumen ändert*, weil sein in ih enthaltenes *gleiches* Volumen Wasserstoffgas zurüc bleibt, m. s. *Davy* in dess. Elem. I. p. 265.

Versuche

über

specifischen Wärmen verschiedener einfacher festen Körper,

von

PETIT und DÜLONG.

(en Ann. de Chimie et Physique X, 396 ff. *) im Auszuge von *Meinecke*.

Angaben über die specifischen Wärmen der
(er sind so verschieden und schwankend, dafs

---

*) Eine am 12. April 1819. in der Academie der Wissenschaften zu Paris gelesene Abhandlung, deren Zweck vorzüglich ist, zu zeigen, dafs die specifischen Wärmen in bestimmten Verhältnissen zu den stöchiometrischen Werthen der Körper stehen. Dieser Theil der Abhandlung, der ohnehin den Gegenstand nur leicht berührt, ist hier weggelassen, da den Lesern das hier herrschende Gesetz, bestimmter und in seinem Zusammenhange aufgefafst, schon bekannt seyn wird. Vergl. *Kastner* in diesem Journale XXVI. 253 f. und *Döbereiners* Lehrbuch der Chemie, 2te Ausg. S. 58. Verdienstlich aber sind die mitgetheilten Versuche, in deren Genauigkeit man um so mehr Zutrauen setzen kann, da die HH. *Petit* und *Dülong* durch ihre Preisschrift über die Wärme (dieses J. XXV. 304.) ihre Meisterschaft in dieser Art Untersuchungen hinlänglich beurkundet haben. *Meinecke*.

Hauptbruch: geradschiefrig; Queerbruch theils uneben und kleinkörnig, wenn der Glanz schwach ist, theils kleinmuschlich bei stärkerm Glanze. Häufig ist der Queerbruch wie an der Holzkohle.

Weich und leicht zerspringbar. Bruchstücke mehr oder weniger würflicht.

Spröde.

Färbt ab.

Spec. Gew. 1,269.

Bei der Erhitzung zerfällt die Backkohle in viele kleine Stücke, und bei einem gewissen hohen Grade der Erhitzung schmelzen diese Stücke wieder zusammen. Daher nennet man sie Back- oder zusammenbackende Kohle.

Sie brennt sehr leicht und mit lebhafter gelber Flamme, aber da sie stark zusammenbackt, so muſs man sie oft rühren, um der Luft Zutritt zu verschaffen, wenn sie nicht auslöschen soll. Sie giebt groſse Hitze und zeichnet sich zugleich durch die lange Dauer ihres Brennens aus: daher ist sie die beste Kohle für den Haushalt.

2. *Splitterkohle.*

Diese Art bildet das fünfte der sechs Glasgower Flötze oder das tiefste, das jetzt bebauet wird. Auch dieſs hat eine geringe Mächtigkeit, von 30 Zoll bis zu 3 Fuſs. Zuweilen kommt diese Art auch in den andern Flötzen vor, besonders in dem zweiten. Es ist eine gut ausgezeichnete Art und die beste unter den Glasgower Kohlen. Man verwendet sie allein zur Verkohlung oder Bereitung von Coaks, die trefflich zum Eisenschmelzen sind, daher auch das

Eisen besser und wohlfeiler zu Glasgow ausgebracht wird, als selbst zu Welsh und in Staffordshire.

Farbe: Schwarz mit etwas Braun.

Glanz: zwischen wenigglänzend und schimmernd, von Harzglanz. Wird durch den Strich etwas glänzender. (Wenn Trümmer von Kirschkohle durch die Splitterkohle ziehen, was häufig ist, so erscheinen diese Trümmer von stärkerm Glanz, von tieferm Schwarz, und sind daher leicht zu unterscheiden).

Im Hauptbruche unvollkommen krummschiefrig; im Queerbruche feinkörnig, uneben und splittrig. (Von den splittrigen Ansehen scheint der Name herzurühren).

Nicht härter als die Back- und Kirschkohle, aber weit weniger zerspringbar (daher sie auch Hartkohle [hard-coal] genannt wird). Bruchstücke fast keilförmig.

Spec. Gew. 1,290.

Diese Kohle erfordert zur Entzündung eine höhere Temperatur als die Back- und Kirschkohle. Sie brennt mit Flamme, allein weniger lange als die Kirschkohle. Da sie zum Brennen einer hohen Temperatur bedarf, so dient sie nicht gut zu kleinen Feuern, aber im Grofsen brennt sie trefflich.

5. *Kirschkohle.*

Diefs ist die schönste unter den Glasgower Kohlen. Sie bildet den gröfsten Theil der vier obersten Flötze, besonders des dritten und vierten: denn das zweite Flötz enthält viel Splitterkohle. Hierzu gehört die Kohle von Staffordshire und zu Wolverhampton, wo sie zum Eisenschmelzen verwandt

wird. Auch zu Fife ist sie häufig. Die Edinburgher Kohle scheint eine Mittelart zwischen Splitterkohle und Kirschkohle zu seyn.

Die Farbe der Kirschkohle ist schwarz mit etwas Grau.

Sie ist theils glänzend, theils wenigglänzend; in letzterm Falle nähert sie sich der Backkohle, wovon sie sich aber leicht dadurch unterscheidet, dafs sie in der Hitze nicht erweicht. Die Art des Glanzes ist ein Harzglanz.

Der Hauptbruch ist geradschiefrig, und die Schieferplatten unterscheiden sich an Glanz; einige sind nämlich glänzend, andere wenigglänzend. Die Oberfläche derselben ist immer glatt, an den glänzenden spiegelglatt, an den wenigglänzenden blofs eben. Der Queerbruch ist eben, muschlich und spiegelglänzend, zuweilen wie an der Holzkohle.

Von der Härte der Backkohle, und eben so leicht zerspringbar, daher auch bei ihrer Förderung viel Krume abfällt. Dieser Verlust beträgt bei Birmingham beinahe zwei Drittel.

Die Bruchstücke sind rechtwinklicht, beinahe würflicht.

Sie ist weit spröder als die Backkohle.

Spec. Gew. 1,265.

Sie entzündet sich leicht, brennt mit heller gelber Flamme und giebt starke Hitze. Die Flamme hört nicht eher auf als bis sie gänzlich verzehrt ist, was aber schnell geschieht: sie giebt daher ein rascheres und lebhafteres Feuer als die beiden vorigen Kohlen, aber brennt auch schnell weg.

4. *Fackelkohle* (Cannel-coal).

Diese in England weit verbreitete Kohle ist
benfalls sehr ausgezeichnet. In keinem der sechs
Glasgower Flötze kommt sie aber vor. Was man
n Fackel- oder Kännelkohle zu Glasgow brennt,
it von Lismahago und aus Flötzen, die noch hö-
er als die bei Glasgow liegen. Auch in verschie-
enen Gegenden von Airshire wird sie gefunden
nd häufig bearbeitet zu Tintenfässern, Tabacksdo-
en und andern Geräthen. Zu Wigan in Lancas-
ire ist sie bekanntlich am häufigsten.

Ihre Farbe ist dunkel graulichschwarz, zuwei-
en bräunlichschwarz.

Sie ist wenigglänzend von Harzglanz. Nimmt
ine gute Politur an.

Der Bruch ist gewöhnlich grofs- und flach-
muschlich; im Grofsen oft schiefrig.

In einigen Abänderungen sind die Bruchstücke
fast würflicht, in andern keilförmig oder unregel-
mäfsig.

An Härte gleich den vorigen Arten.

Spröde.

Nicht abfärbend.

Weit schwerer zerspringbar als die Back- und
Kirschkohle, aber leichter zerspringbar als die Split-
terkohle.

Spec. Gew. 1,272.

An der Lichtflamme fängt die Fackelkohle leicht
Feuer und brennt mit grofser gelber Flamme ohne
zu schmelzen, daher sie auch als *Fackel* gebraucht
wird. Zu dem Ende entzündet man ein kleines

Stück, und legt, sobald dieſs verzehrt ist, kleine Stücke nach: denn wegen ihrer schiefrigen Structur springt sie leicht und mit Geräusch weit aus einander. Doch wenn man die Kohlenstücke genau so auf den Rost legt, daſs ihre Schieferplatten darauf senkrecht stehen, so spaltet sie sich bloſs in dünne Blätter, wie ein Buch, und zerspringt nicht.

II. Chemische Untersuchung.

Nach der allgemein angenommenen Meinung der Chemiker und Mineralogen bestehen die Steinkohlen aus Erdharz und Kohle, und man hat das Verhältniſs dieser vermeintlichen Bestandtheile der Steinkohlen durch Destillation derselben zu finden und zu bestimmen gesucht. Der Gewichtsverlust wurde als Bitumen gerechnet, und das Rückständige als Kohlenstoff angesehen. *Kirwan* bestimmte den Kohlenstoffgehalt der Steinkohlen durch Verpuffung derselben mit Salpeter im Verhältniſs zur Holzkohle, voraussetzend, daſs der Harzgehalt zu flüchtig sey, als daſs dieser zur Zersetzung des Salpeters beitragen könnte. Ueber die bisherigen Analysen der Steinkohlen mögen hier einige Bemerkungen nicht überflüssig seyn.

Für die Annahme, daſs die Steinkohle aus Kohle und Harz zusammengesetzt sey, haben wir keinen Beweiſs. Wir können sie zwar durch Hitze zum Theil in Kohle und Harz zersetzen, aber wir erhalten bei dieser Destillation zugleich Ammonium und Wasser, und können es auch nicht hindern, daſs eine Menge Kohle in Gasform entweicht. Wir können also mit demselben Rechte sagen, daſs die Steinkohle aus Kohle, Harz, Wasser, Ammonium,

Kohlenwasserstoffgas und ölbildendes Gas besteht, als aus Kohle und Harz; wenn wir aber jene Bestandtheile wieder zusammenmischen, so können wir doch auch keine Steinkohle daraus darstellen. Es scheint also die Steinkohle nichts anders zu seyn, als eine eigenthümliche durch die Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff gebildete brennbare Substanz. Auf welche Weise diese letzten Bestandtheile darin geordnet oder constituirt sind, wissen wir freilich nicht, allein aus den nachstehenden Analyse geht hervor, daſs ein bestimmtes Verhältniſs unter diesen Bestandtheilen obwaltet.

Auf folgende Weise wurde die chemische Untersuchung der Steinkohlen angestellt:

1. Den Gehalt an Erden in jeder Art zu finden, wurde die Steinkohle in einer offnen Muffel mehrere Stunden dem Rothglühen ausgesetzt und also verbrannt. Der Rückstand war Asche oder erdige Masse.

2. Die Menge an Coak auszumitteln, die jede Art giebt, wurde eine bestimmte Menge Steinkohle in einer Retorte einer starken Hitze ausgesetzt

3. Zur Ausmittelung des Gehalts an Kohle, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff wurde von jeder Steinkohle ein bestimmtes Gewicht mit Kupferoxyd vermengt und dieſs Gemenge in einer kupfernen Röhre, die mit einem Quecksilberapparat in Verbindung stand, zum Rothglühen erhitzt, nach dem bekannten neuern Verfahren der Untersuchung brennbarer Körper.

Die Resultate dieser dreifachen Reihe von Versuchen folgen jetzt.

Die Ursache wird man nachher in den Bestandtheilen dieser Steinkohlenarten finden.

Die Coaks aus allen diesen Steinkohlenarten sind beinahe metallisch glänzend und viel leichter als Holzkohle. Der Coak der Backkohle zerfällt in Säulen, die den Basaltsäulen gleichen oder vielmehr den Stücken, worein die Stärke beim Trocknen zerfällt.

3. *Bestandtheile der Steinkohlenarten.*

Das Verfahren bei dieser Analyse war folgendes:

Ein Gran fein gepülverte Steinkohle wurde genau vermengt mit 140 Gr. Kupferoxyd, ebenfalls fein gepülvert und vorher ausgeglühet und verwahrt in einem gut verschlossenem Gefäſse. Dieſs Gemenge wurde in eine kupferne Röhre geschüttet, so daſs die Röhre etwa vier Zoll lang damit angefüllt war; der übrige Theil der Röhre wurde zuletzt noch mit Kupferoxyd ausgefüllt. An dieſs Ende der Röhre befestigte man eine gekrümmte Glasröhre, welche trocknen salzsauren Kalk enthielt. Der Theil der kupfernen Röhre, worin sich das Gemenge befand, wurde darauf zum Rothglühen gebracht, und so lange geglüht, als sich noch Gas entwickelte. Das Gas sammelte man über Quecksilber und bestimmte dann die Menge und die Natur des Gasgemisches auf bekannte Weise. Die Glasröhre zeigte durch ihre Zunahme an Gewicht die Menge des bei diesem Processe gebildeten Wassers an.

Ein Theil der Versuche wurde auf diese schon bekannte Weise angestellt: allein es zeigten sich dabei Schwierigkeiten, besonders in der Anwen-

dung der vorgelegten Glasröhre. Denn da hierin der salzsaure Kalk theils durch absorbirte Feuchtigkeit, theils durch die Hitze zuweilen schmolz, so wurde der Durchgang der gasförmigen Producte dadurch erschwert. Auch schien durch die Hitze der fettige Kitt derselben sich zu zersetzen und an den salzsauren Kalk Feuchtigkeit abzugeben; wenigstens fielen die Versuche ungleich und unbeständig aus.

Um nun diese Glasröhre mehr von der glühenden Kupferröhre zu entfernen und dadurch vor der Einwirkung der Hitze zu sichern, wurde zwischen der kupfernen und der gläsernen Röhre eine messingene Röhre befestigt. Diese Röhre war dünn und eng (ihre Oeffnung übertraf nicht die Dicke eines mäſsigen Draths), und wurde mit einem ihrer Enden in die kupferne Röhre gesteckt, so daſs sie ohne Verkittung auch in der Hitze luftdicht paſste, indem Messing sich in der Wärme stärker als das Kupfer ausdehnt. Das andere Ende wurde durch Schellack mit der gläsernen Röhre verbunden. Uebrigens war die gläserne Röhre wie vorhin gefüllt mit trocknen salzsaurem Kalk, und um keine Vorsicht zu versäumen, steckte man etwas Amianth in die Oeffnung der messingenen Röhre, so daſs kein salzsaurer Kalk zurücktreten konnte

Auch bei aller dieser Vorsicht fielen die Versuche nicht so sicher aus, als man wohl wünschen möchte: ein und dieselbe Steinkohlenart gab zuweilen etwas mehr oder weniger Feuchtigkeit, weil vielleicht die Länge der mit Kalksalz gefüllten Röhre (sie war etwa 12 Zoll lang) doch nicht immer hinreichend war, die Feuchtigkeit zu absorbiren,

vielleicht auch, weil bei der Schwierigkeit, das Steinkohlenpulver vollkommen mit dem Kupferoxyd zu mischen, zuweilen etwas Steinkohle unzersetzt blieb. Um indeſs die möglichste Genauigkeit zu erreichen, analysirte man jede Steinkohlenart sechs Mal, und nahm aus diesen Versuchen das Mittel.

a. Analyse der Backkohle.

Ein Gran Backkohle auf obige Weise behandelt entwickelte 5,917 Cubikzoll Gas, bei einem Barometerstand von 30″, und dem Thermometerstande 60° F. Von diesem Gase verschluckte ätzendes Kali 5,3167 C. Z., die als Kohlensäure angenommen wurden. Der Rückstand (1,12 C. Z.) wurde 24 Stunden lang mit einem Stück Phosphor in Berührung gebracht bei einer Temperatur von 60 bis 80° F., und dadurch jene Menge von 1,12 C. Z. auf 0,9856 vermindert. Die verschwundenen 0,1344 C. Z. waren Sauerstoffgas, das von der in den Zwischenräumen des Kupferoxyds und des Kalksalzes zurückgebliebenen atmosphärischen Luft herrührte. Aus dieser gefundenen Menge von Sauerstoffgas konnte nun auch das ganze Volum der zurückgebliebenen und mit in die entwickelte Gasmenge übergegangenen atmosphärischen Luft berechnet werden: sie muſs nämlich, da sie $\frac{1}{5}$ Sauerstoffgas enthält, fünfmal mehr als das gefundene Sauerstoffgas betragen haben, also 0,672 C. Z. Diese abgezogen von dem ganzen obigen Rückstande von 1,12 C. Z. geben 0,448 C. Z., welche als Stickstoffgehalt von 1 Gran hier analysirter Backkohle in Rechnung gebracht werden müssen.

Nun muſs aber an die Stelle der 0,672 C. Z. atmosphärischer Luft, die aus dem Apparat ausge-

trieben worden, ein gleiches Volum des aus der Zersetzung der Kohle entstandenen Gases getreten seyn, welches nach dem vorigen aus 11 Theilen Kohlensäure und 1 Theile Stickgas besteht. Es muſs also zu der vorhin gefundenen Menge Kohlensäure noch $\frac{10}{11}$ mal 0,672 = 0,616 C. Z., und zu dem Stickgase noch $\frac{1}{11} \times 0,672$ = 0,056 C. Z. hinzugerechnet werden. Mithin beträgt die sämmtliche Menge des aus der Zersetzung von 1 Gr. Backkohle erhaltenen Gases

	Cubikz. Engl.
Kohlensäure . . .	5,9327
Stickgas	0,5040.

Bei diesem Processe hatte der salzsaure Kalk in der Glasröhre zugenommen an Gewicht 0,3744 Gran, welche 0,0416 Gr. Wasserstoff entsprechen.

Berechnen wir nun auch die übrigen Bestandtheile nach Gewicht, so erhalten wir, da 100 C. Z. Kohlensäure bei 30″ Barometerhöhe und 60° F. 12,647 Gran Kohlenstoff geben, aus den gefundenen 5,9527 C. Z. Kohlensäure 0,7503 Gr. Kohlenstoff.

100 C. Z. Stickgas wiegen bei eben demselben Stande des Barometers und Thermometers 29,652 Gran; daher 0,504 C. Z. 0,1494 Gr.

Ein Gran dieser Steinkohle gab also:

Kohlenstoff . . .	0,7503 Gr.
Wasserstoff . . .	0,0416 —
Stickstoff . . .	0,1494 —
Asche	0,0150 —
	0,9563 Gr.
Verlust	0,0437 —
	1,0000

Der Verlust muſs als Sauerstoff angesehen werden. Bestände derselbe aus einer andern Substanz, so hätte man diese unter den gasförmigen Producten finden müssen.

Das Gewicht eines stöchiometrischen Antheils Kohlenstoff ist aber 0,75 und das eines Antheils Wasserstoff 0,125; oder das Gewicht eines Kohlenstoffantheils beträgt das 6fache des Wasserstoffantheils, und die obige Menge des Kohlenstoffs 0,7503 ist 18mal gröſser als 0,0416 oder die Menge des Wasserstoffs. Daraus ergiebt sich, daſs diese Steinkohle drei Mal mehr Kohlenstoffantheile als Wasserstoffantheile enthält.

Vergleicher wir ferner die obigen Volume der Kohlensäure und des Stickgases, so finden wir das Volum der Kohlensäure und des darin enthaltenen Kohlenstoffs 11 Mal gröſser als das Volum des Stickgases.

Das Gewicht eines Antheils Sauerstoff ist 8 mal gröſser als das Gewicht eines Wasserstoffantheils, und die gefundenen Gewichtsmengen des Wasserstoffs und des Sauerstoffs oder 0,0416 und 0,0437 sind nahe gleich. Es ist also die Anzahl der Wasserstoffantheile 8 mal gröſser als die der Sauerstoffantheile.

Berechnen wir hiernach die stöchiometrischen Antheile der Bestandtheile dieser Kohle, und übertragen wir dieselben wieder in Gewichte, so erhalten wir folgende Resultate:

33 Anth.	Kohlenstoff . .	24,750 .	75,28
11 —	Wasserstoff . .	1,375 .	4,18
3 —	Stickstoff . .	5,250 .	15,96
$1\frac{1}{8}$ —	Sauerstoff . .	1,500 .	4,58
		32,875.	100,00.

Das Hauptresultat dieser Analyse ist, dafs die Backkohle in stöchiometrischen Antheilen 5 mal mehr Kohlenstoff als Wasserstoff enthält.

b. Analyse der Splitterkohle.

Diese Steinkohle zersetzt sich mit Kupferoxyd in der Hitze nicht so leicht als die andern Arten. Die kupferne Röhre mufste mehrere Stunden lang roth geglüht, und die Hitze während dieser ganzen Zeit durch ein Gebläse angefacht werden, wenn die Gasentwicklung nicht aufhören sollte.

Im Mittel aus mehrern Versuchen gab die Zersetzung folgende Resultate:

Aus 1 Gran der Splitterkohle entwickelten sich 4,492 Cubikzoll Kohlensäure und 0,144 C. Z. Stickgas, bei mittlerm Stande des Barometers und Thermometers. An Wasser entwickelten sich 0,4 Gran, welche 0,044 Wasserstoff entsprechen.

Hiernach gab ein Gran dieser Steinkohle:

Kohlenstoff	0,568
Wasserstoff	0,044
Stickstoff	0,043
Asche	0,100
	0,755
Sauerstoff	0,245
	1,000

Uebertragen wir nach den vorhin aufgestellten Voraussetzungen diese Producte in stöchiometrische Antheile, und diese wieder in Gewichtsmengen, so erhalten wir

28 Anth.	Kohlenstoff	21,00	.	75,00
14 —	Wasserstoff	1,75	.	6,25
1 —	Stickstoff	1,75	.	6,25
$5\frac{1}{2}$ —	Sauerstoff	3,50	.	12,50
		28,00		100,00.

Das Hauptresultat dieser Analyse ist, dafs die Splitterkohle in stöchiometrischen Antheilen zwei Mal mehr Kohlenstoff als Wasserstoff enthält.

c. *Analyse der Kirschkohle.*

Diese Steinkohle zersetzt sich weit leichter als die vorige. Das Gas entwickelt sich reichlich, schon vor der Rothglühhitze.

Ein Gran gab

Kohlensäure	5,27 C. Z.
Stickgas	0,31 —

Die Menge des entwickelten Wassers betrug 0,9 Gr., entsprechend 0,1 Gr. Wasserstoff.

Hiernach sind die Bestandtheile der Kirschkohle:

Kohlenstoff	0,666
Wasserstoff	0,100
Stickstoff	0,092
Erden	0,100
	0,958
Sauerstoff	0,042
	1,000

In Antheilen berechnet:

34 Anth.	Kohlenstoff	25,50	.	74,45
34 —	Wasserstoff	4,25	.	12,40
2 —	Stickstoff	3,50	.	10,22
1 —	Sauerstoff	1,00	.	2,93
		34,25		100,00

Hier ist die Menge des Wasserstoffs noch größer: an Antheilen gleich dem Kohlenstoff, daher auch diese Kohle so schnell wegbrennt, und nur wenig Coak liefert, indem der Wasserstoff einen großen Theil des Kohlenstoffs mit fortführt.

d. Analyse der Fackelkohle.

Es gab ein Gran dieser Kohle auf dem angegebenen Wege der Zersetzung

Kohlensäure . . .	4,585 C. Z.
Stickgas	0,450 —

Dabei entstand 1,8 Gran Wasser, entsprechend 0,20 Gr. Wasserstoff. Demnach besteht die Fackelkohle aus

Kohlenstoff	0,626
Wasserstoff	0,200
Stickstoff	0,142
Asche	0,100
	1,068

Hier geben die Producte der Zersetzung ein kleines Uebermaaſs über der Menge der angewandten Steinkohle, und wir können daraus wenigstens schlieſsen, daſs sie keinen Sauerstoff enthält. Hierdurch unterscheidet sich diese Art wesentlich von den vorigen.

Auch enthält diese Art noch weit mehr Wasserstoff, nämlich in Antheilen das Doppelte des Kohlenstoffs. Daher ihre lebhafte Flamme und die groſse Menge Gas, das sie entwickelt, und zum Coakbrennen weniger tauglich macht.

Stellen wir jetzt die Resultate der Analysen dieser vier Steinkohlenarten zusammen.

1. *Bestandtheile nach Gewicht:*

	Kohlenst.	Wasserst.	Stickstoff	Sauerstoff.
Backkohle	75,28	4,18	15,96	4,58
Splitterkohle	75,00	6,25	6,25	12,50
Kirschkohle	74,45	12,40	10,22	2,93
Fackelkohle	64,72	21,56	13,72	0,00

2. *Bestandtheile in stöchiometrischen Antheilen:*

	Kohlenst.	Wasserst.	Stickstoff	Sauerstoff
Backkohle	33	11	5	$1\frac{1}{2}$
Splitterkohle	28	14	1	$3\frac{1}{2}$
Kirschkohle	34	34	2	1
Fackelkohle	11	22	1	0

W. Henry's
Untersuchung verschiedener Steinkohlengase.

Aus den Memoires of the Society of Manchester III. 2. ausgezogen von *Meinecke*.

Das kohlehaltige Wasserstoffgas, das bei dem Glühen der Steinkohlen gewonnen wird, enthält bekanntlich eine mehr oder mindere Menge von Schwefelwasserstoffgas, von Kohlensäure und Stickgas, und das gewonnene brennbare Gas ist wieder in verschiedenen Verhältnissen aus ölbildendem Gase und dem minder brennenden Kohlenwasserstoffgase zusammengesetzt. Diese Mischung der verschiedenen Gase ändert sich nicht allein bei den verschiedenen Steinkohlen, sondern auch nach der Periode der Zersetzung derselben beträchtlich ab. Diefs zeigen nachstehende Tabellen, worin die gasförmigen Producte von zwei Steinkohlenarten nach den Stunden ihrer Gewinnung zusammengestellt, und dabei die Sauerstoffgasmengen, welche die von den Nebenbestandtheilen gereinigten zum Verbrennen erfordern und die dabei entstandenen Kohlensäuremengen angegeben sind. Die Versuche wurden im Grofsen und zwar jedes Mal mit 1120 Pf. Steinkohlen angestellt. *Dalton* nahm an der Zerlegung der Gasmischungen Antheil.

1. *Gas von gemeiner Schieferkohle.*

Stunden der Gewinnung.	100 Maaſse ungereinigtes Gas enthalten		100 Maaſse gereinigtes Gas bestehen aus			100 Maaſse gereinigtes Gas	
	Schwefelwasserstoff.	Kohlensäure.	Oelbildendes Gas.	Kohlenwasserstoff.	Stickgas.	erfordern Oxygen.	geben Kohlensäure.
1	5	3	10	90	0	164	91
5	2	2	9	91	0	168	95
5	5	2	6	94	0	152	70
7	1	3	5	80	15	120	64
9	1	$2\frac{1}{2}$	2	89	9	112	60
11	1	1	0	85	15	90	43

2. *Gas von Kännelkohle.*

Stunden der Gewinnung.	100 Maaſse ungereingtes Gas enthalten		100 Maaſse gereinigtes Gas bestehen aus			100 Maaſse gereinigtes Gas	
	Schwefelwasserstoff.	Kohlensäure.	Oelbildendes Gas.	Kohlenwasserstoff.	Stickgas.	erfordern Oxygen.	geben Kohlensäure.
1/2	1/2	5 1/2	16	64	20	180	94
1	5	3 1/2	18	$77\frac{1}{4}$	$4\frac{3}{4}$	210	112
3	2 1/2	2 1/2	15	80	5	200	108
5	2 1/2	2 1/2	13	70	15	176	94
7	2	2 1/2	9	76	15	170	83
9	1/2	2 1/2	8	77	15	150	75
10 1/2	0	2	6	74	20	120	54
12	0	1/2	4	76	20	82	56

Das hier als gereinigt aufgeführte Gas war durch Wasser gereinigt und enthielt also noch Stickgas. Rechnet man dieses ab, so erhält man für die Brenn-

rkeit der verschiedenen wirklich brennbaren ge-
onnenen Gase folgende Verhältnisse:

Stunden der Gewinnung.	100 Maaſse erfordern Maaſse Oxygen aus Schieferkohle.	aus Kännelkohle.
1 stündig	164	220
3 — —	168	210
5 — —	152	206
7 — —	140	200
9 — —	123	176
11 — —	106	150

Zur Vergleichung folge hier eine Zusammenstel-
ung der Brennbarkeit verschiedener reiner brenn-
aren Gase, die im ganzen Verlauf der Destillation
erschiedener brennbaren Körper erhalten worden,
nit Beifügung des Wasserstoffgases und des ölbil-
lenden Gases;

Gasarten.	100 Maaſse der brennbaren Gases erfordern Maaſse Oxygen.	liefern Maaſse Kohlensäure.
Rein Wasserstoffgas	50	0
Gas aus feuchter Holzkohle	60	35
— — Eichenholz	54	33
— — trocknem Torf	68	43
— — Kännelkohle	170	100
— — Rüböl	190	124
— — Wachs	220	137
Oelbildendes Gas	284	179

Untersuchungen
über
das Nickelmetall und einige Nickelsal

vom

Bergingenieur BERTHIER.

Aus dem Französischen *) von *Meinecke*.

1. *Darstellung des Nickelmetalls.*

Um ein reines Nickelmetall darzustellen, wu der Arseniknickel von Allemont zuerst geröstet, die Entwicklung von Arsenikdämpfen gänzlich a hörte, darauf in Königswasser aufgelöst und di Auflösung in gelinder Wärme bis zur Trockne gedampft. Wasser dem Rückstande zugesetzt sch das arseniksaure Antimon aus. Die Auflösung w de dann mit kohlensäuerlichem Natron so lange v setzt, bis der sich bildende Niederschlag anfing färbt zu werden, darauf filtrirt. In der Auflös befand sich nun sämmtliches Nickel mit etwas K balt und Arseniksäure. Um die Arseniksäure a zuscheiden, schüttete man eine salzsaure Auflös von Eisenoxyd hinzu, und nachher allmählig w der kohlensäuerliches Natron, bis der Niedersch eine rosenrothe oder grüne Farbe annahm. I Auflösung wurde von neuem filtrirt. Durch

*) Annales de Chimie et Physique. 1820. Jan.

kohlensäuerliche Natron wird anfangs das arsenik-saure Eisen in Gestalt eines gelblichweifsen Niederschlags gefället, und darauf noch Eisenoxyd, wenn die Auflösung nicht Arseniksäure genug zu dessen Sättigung enthalten hatte. Wenn die letzten Theilchen des Eisenniederschlages vollkommen bräunlich niederfallen, so kann man sicher seyn, keine Spur von Arseniksäure mehr in der Auflösung zurückgelassen zu haben. Sollte aber der Niederschlag eine vollkommen weifse Farbe haben, so mufs man die Fällung durch salzsaures Eisen wiederholen *).

Jetzt ist noch das Kobalt vom Nickel zu trennen. Hierzu kann man sich des bekannten *Laugier*-schen Verfahrens **) bedienen; da aber nach *Tuputi's* Bemerkung die alkalischen kohlensauren Salze

---

*) Sollte sich Kupfer vorfinden, wie diefs der Fall ist, wenn man die Speise auf Nickel behandelt, so wird dasselbe gleich nach dem arseniksauren Antimon oder nach den Eisenoxyde sich niederschlagen.

Das Eisenoxyd ist in vielen andern Fallen ein sehr gutes Mittel, die Arseniksäure auszuscheiden: gegen Phosphorsäure verhalt sich das Eisenoxyd fast eben so. *B.*

**) *Laugier* und *Silveira* fanden die bisherigen Methoden, Nickelmetall darzustellen, unsicher: um aus dem nach *Tupputi* erhaltenem kohlensaurem Nickel das Kobalt abzuscheiden, behandelten sie das unreine Salz mit concentrirtem oder mit mäfsig (durch zwei Theile Wasser) verdünntem Ammonium, so lange noch eine Einwirkung erfolgte. Die beiden Metalle verwandelten sich in ammoniakhaltige Doppelsalze, welche beide sich in einem Uebermaafs von Ammoniak auflösen. Läfst man aber das Uebermaafs an Ammoniak abdampfen, so fällt das in Wasser unauflösliche kleesaure

das Kobaltoxyd eher fällen, als das Nickeloxyd, so kann man sich auch dieser bedienen, wenn man blofs das Nickel darstellen und keine Analyse veranstalten will. Wirklich fället das kohlensaure Natron aus einer Auflösung jener beiden Metalle anfangs reines Kobalt, dann ein Gemisch von Kobalt und Nickel, und die Auflösung enthält nur noch Nickel, wenn man den Zusatz des Salzes gehörig abzumessen weifs. Hat man nun nach diesem oder nach *Laugiers* Verfahren die Auflösung von Kobalt befreiet, so vollendet man die Fällung durch Sieden mit einem kohlensäuerlichen Alkali und süfst den Niederschlag aus. Enthält die Auflösung Mangan, was zuweilen der Fall ist, so mufs man die Fällung kalt veranstalten: es bleibt dann das Mangan mit etwas Nickel in der Auflösung zurück *).

Ammoniaknickel nieder, während das Kobaltsalz aufgelöst zurückbleibt, und die beiden Salze lassen sich also durch Filtriren trennen. Vergl. Ann. de Chimie et de Physique IX. 267. *Mke.*

*) *Thomson* (Ann. of Philos. 1819. Aug.) hat folgendes dem Wesentlichen nach von *Wollaston* zuerst angegebene Verfahren, ein reines Nickel darzustellen, besonders vorzüglich gefunden:

Man nehme das bekannte Hüttenproduct, Speise genannt, das hauptsächlich ein Arseniknickel ist, aber verschiedene andere Metalle zufällig eingemischt enthält; diefs zerreibe man gröblich zu einem Pulver, übergiefse dasselbe in einer Porcellanschaale mit verdünnter Schwefelsäure und erwärme das Gemisch in einem Sandbade. Von Zeit zu Zeit setze man Salpetersäure zu, so lange als diese noch Einwirkung äufsert. Dadurch erhält man eine dunkelgrüne Flüssigkeit, worin sich eine beträchtliche Menge arsenige

Die Reduction des gefällten Nickels geschieht wie gewöhnlich.

Säure unaufgelöst niederschlägt. Die grüne Flüssigkeit wird sorgfältig abgegossen und abgedunstet bis sich Krystalle ausscheiden. Dann läfst man die concentrirte Flüssigkeit erkalten. Es setzen sich nach und nach schöne Krystalle von schwefelsaurem Nickel ab. Setzt man das Abdunsten fort, so erhält man wieder Krystalle, aber zuletzt, wenn die Auflösung tief dunkelgrün geworden ist, hört die Ausscheidung von Nickelsalzkrystallen auf. Dann dampft man die Auflösung völlig bis zur dicklichen Consistenz ab und läfst sie in der Kälte anschiefsen: hierdurch erhält man eine apfelgrüne Masse, die sich fest an das Abdampfungsgefäfs ansetzt. Nach ihrer Farbe sollte man diese Masse für arseniksaures Nickel halten, allein sie ist ein Doppelsalz, aus schwefelsaurem und arseniksaurem Nickel zusammengesetzt. Wenn man das Salz in Wasser auflöst und durch die Auflösung einen Strom Wasserstoffgas leitet, so kann man daraus das Arsenik gröfstentheils fällen, um dasselbe aber ganz auszuscheiden, mufs man die Auflösung noch einmal abdampfen, den Rückstand wieder auflösen und die Auflösung von neuem einengen, worauf man dann Krystalle von reinem schwefelsaurem Nickel anschiefsen sieht. Diese Krystalle enthalten keine arsenige- oder Arseniksäure, denn diese Säuren schliefsen die Krystallisation aus. Um völlig sicher zu seyn, reines schwefelsaures Nickel zu erhalten, löst man die Krystalle noch ein Mal in Wasser auf und läfst sie von neuem krystallisiren.

Diefs schwefelsaure Nickel wird in Wasser aufgelöst und durch kohlensaures Natron zersetzt. Das dadurch gewonnene kohlensaure Nickel, wohl ausgesüfst und getrocknet, stellt ein lichtgrünes Pulver dar. Man ballet dasselbe mit etwas Oel zusammen, und legt es in Kohle eingeschlossen in einen Hessischen Schmelz-

2. *Untersuchung einiger Nickelsalze.*

Arseniksaures Nickel. Um diefs Salz zu bereiten, wurden 1,96 Grammen Nickeloxyd in Salzsäure aufgelöst, und der Auflösung 5 Grammen in Wasser gelöste Arseniksäure zugesetzt. Durch kohlensäuerliches Natron fällete man darauf die Flüssigkeit, filtrirte und erhitzte sie zum Sieden zur Ausscheidung des wenigen Arseniksalzes, welches durch Vermittlung der Kohlensäure noch aufgelöst zurückgeblieben seyn möchte. Man erhielt 3,91 Grammen trocknes arseniksaures Nickel, also ohngefähr das Doppelte an Gewicht des Nickeloxyds.

In die Flüssigkeit wurde darauf eine Auflösung von 1 Gramm Eisenoxyd in Salzsäure geschüttet, und das Eisen wieder durch kohlensäuerliches Natron gefället: man erhielt 1,97 Gr. basisches arseniksaures Eisenoxyd, worin 0,97 Arseniksäure. Es fand sich ein Verlust von 0,09 Gr. Nach diesen Versuchen, die durch mehrere andere bestätigt wurden, besteht das Arseniknickelsalz aus nahe gleichen Theilen Säure und Oxydul. Es scheint ein basisches Salz zu seyn.

Um hieraus ein Arseniknickel darzustellen, wurden 10 Grammen dieses Nickelsalzes in einem be-

---

tiegel, der bedeckt und beklebt der stärksten Hitze eines Schmelzofens zwei Stunden lang ausgesetzt wird. Hierdurch erhält man einen Regulus vom reinsten Nickel, nur überzogen mit einer dünnen glänzendschwarzen Rinde, welche ein Kohlennickel zu seyn scheint.

Clarke schlägt vor, das unreine Nickel mit Hülfe des Knallgebläses von Beimischungen zu befreien. Annals of Philos. Nr. LXXX. p. 142. *Mke.*

schlagenen Tiegel, nach Art eines Eisenreductionsversuchs, behandelt: man erhielt ein gut geflossenes Korn, an Gewicht 6,15 Gr. Die Masse war graulichweifs ohne alle Beimischung von Roth, spröde, von dichtem feinkörnigem Bruch mit Anlage zum Blättrigen, und im Mittelpuncte des Korns fand sich eine Höhlung mit glänzenden Nadeln angefüllt. Der Magnetismus des Nickels war ganz verschwunden. Dieses Arseniknickel enthält ohngefähr halb so viel Arsenik als das natürliche (sog. Kupfernickel).

Schwefelsaures Nickel. Dieses Salz krystallisirt in langen schiefen Prismen, mit Rhombenflächen, und an den beiden stumpfen Kanten durch Abstumpfung in sechsseitige Prismen verwandelt. Die Krystalle waren vollkommen durchsichtig und von herrlicher Smaragdfarbe. Der Luft und dem Sonnenlichte ausgesetzt efflorescirten sie nach und nach und wurden undurchsichtig, ohne ihre Gestalt zu verlieren. Das durch Glühen von Wasser befreiete Salz war zusammengesetzt aus

Nickeloxydul . . .	0,478
Schwefelsäure . . .	0,522
	1,000.

Um hieraus das Schwefelnickel herzustellen, wurden 10 Gran dieses Schwefelsalzes in einem Tiegel mit Kohlen, wie vorhin das Arseniksalz, geglühet. Man erhielt ein vollkommen geflossenes Korn von graulichweifser ins Gelbe spielender Farbe, von blättrigem Bruch nach einer Richtung, und von körnigem nach der andern, und von beträchtlicher Sprödigkeit. Die Masse war stark magnetisch.

Kohlensaures Nickel. Diefs Salz wurde durch F[...]
lung vermittelst eines kohlensäuerlichen Salzes d[...]
gestellt. Seine Farbe war apfelgrün, etwas ins G[...]
liche spielend, und blieb beständig an dem Sonn[...]
lichte. Wenn demselben etwas Kobalt beigemis[...]
ist, so ändert sich die Farbe beträchtlich und w[...]
schmutzig violett. Diefs Salz fand sich zusamm[...]
gesetzt aus

Nickeloxydul	0,475
Kohlensäure	0,140
Wasser	0,385
	1,000.

Stellt man diefs Salz durch ein mit Kohlensä[...]
gesättigtes Alkali dar, so ist es grünlichweifs, u[...]
zerfällt an dem Sonnenlichte zu einem leichten P[...]
ver. Diese Abänderung des kohlensauren Nick[...]
besteht aus

Nickeloxydul . . .	0,483
Kohlensäure . . .	0,210
Wasser . . .	0,307
	1,000.

Die kohlensauren Nickelsalze zersetzen sich lei[...]
in der Hitze. Bringt man sie zum Dunkelrothgl[...]
hen unter Zutritt der Luft, so nehmen sie eine ti[...]
schwarze Farbe an, indem das Oxydul sich in Ox[...]
verwandelt; steigert man die Hitze, so bleibt d[...]
reine Nickeloxydul von olivengrüner Farbe zurüc[...]

Ueber
den Kupfernickel
und
den Nickelocher von Allemont,

von

BERTHIER, Bergingenieur.

Aus dem Französischen *) von *Meinecke*.

1. *Ueber den Kupfernickel von Allemont.*

Diefs Erz ist röthlichgelb ins Kupferrothe, aber ichter. Es hat Metallglanz, auch im Strich, aber äuft an der Luft stark an. Der Bruch ist dicht nd uneben. Es ist leicht zerspringbar, und leicht u pülvern. Spec. Gew. 7,29.

Am Stahl verbreitet es einen Knoblauchgeruch. Vor dem Löthrohre stöfst es einen sehr starken veifsen Arsenikdampf aus. Es ist leicht schmelzar und erweicht schon vor dem Rothglühen. Bei 150 Pyrometergraden eine Stunde lang in einem Tiegel geglühet verliert es nur 0,12 oder 0,15 an Gewicht ohne sein Ansehen zu ändern.

Um das Erz zu analysiren, wurde dasselbe nach und nach mit Salpetersäure übergossen, und damit zwei Tage lang gekocht: es löste sich gänzich auf. Nachdem die Auflösung mit Wasser ver-

*) Ann. de Chimie et Physique 1820. Jan.

dünnt worden, so schied sich ein weifser Niederschlag aus, an Menge 0,276 vom Probiergewicht des Erzes. Dieser war arseniksaures Antimon. Diefs Salz wurde mit seinem vierfachen Gewicht Aetzkali in einem Silbertiegel erhitzt, und dann mit siedendem Wasser behandelt, worauf es sich fast gänzlich auflöste, mit Annahme von 0,008 Nickeloxyd, das sich mit dem arseniksauren Antimon niedergeschlagen hatte. Die Flüssigkeit wurde mit Salpetersäure gekocht und dadurch ein weifser Niederschlag erhalten, der 0,16 vom angewandten Erze betrug und aus Antimonoxyd und Arseniksäure bestand. Um diese beiden Substanzen zu scheiden, wurde der weifse Niederschlag in Salzsäure aufgelöst, die Auflosung langsam abgedampft zur Trockne und der Rückstand wieder in Wasser gelöst, worauf sich ein reichlicher Niederschlag von Antimonoxyd abschied. Nach neuer Abdunstung und Wiederauflösung schlug sich noch eine kleine Menge Antimon nieder. Die davon getrennte Flüssigkeit ward nun nicht mehr durch Schwefelhydrogen getrübt.

Das ausgeschiedene Antimonoxyd wog nach dem Glühen 0,11; diefs abgezogen von der vorhin erhaltenen Menge von arseniksaurem Antimon bleibt für die Arseniksäure 0,158 *).

---

*) Die Metallurgen behaupten, dafs die Speise, das bekannte Hüttenproduct, woraus man gewohnlich den Nickel darzustellen pflegt, Wismuth enthalte, und dafs der weifse Niederschlag, der sich bei der Behandlung der Speise mit Salpetersäure bildet, arseniksaures Wifsmuth sey: dieser Niederschlag möchte aber wohl arseniksaures Antimon seyn. B.

Die salpetersaure Auflösung, woraus durch Wasser das arseniksaure Antimon gefällt worden war, wurde mit kohlensäuerlichem Natron im Uebermaafs versetzt, wodurch ein licht apfelgrüner Niederschlag sich bildete, bestehend aus arseniksaurem Nickel und sehr wenigem arseniksauren Kobalt. Die Menge des Niederschlages betrug 1,050, das Gewicht des frischen Erzes als Einheit genommen.

Das arseniksaure Nickel in einem Silbertiegel mit Kali zersetzt, zeigte sich als bestehend aus nahe gleichen Theilen Nickeloxyd und Arseniksäure. Um den Kobaltgehalt abzuscheiden, wurde das Nickeloxyd in Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung mit kohlensaurem Natron niedergeschlagen. Dieser Niederschlag wurde durch Kleesäure in ein kleesaures Salz verwandelt, und nach *Laugiers* Verfahren durch Ammoniak aufgelöst. Es ergab sich nur eine sehr geringe Menge Kobaltoxyd, die zu 0,002 geschätzt werden kann.

Da die Flüssigkeit, woraus das arseniksaure Nickel gefällt worden war, noch Arseniksäure erhalten konnte, so wurde eine bestimmte Menge in Salzsäure aufgelöstes Eisenoxyd zugesetzt und darauf durch kohlensaures Natron von neuem eine Fällung bewirkt. Der Niederschlag ergab nach dem Glühen für das zugesetzte Eisenoxyd eine Gewichtsvermehrung, welche an Arseniksäure noch 0,054 vom Gewicht des angewandten Minerals anzeigte.

Endlich wurde die Flüssigkeit mit Salpetersäure übersättigt, und darauf salpetersaurer Baryt zugesetzt: der Niederschlag betrug 0,14 schwefelsauren Baryt, ein Aequivalent für 0,02 Schwefel im frischen Minerale.

Ueber

Reduction und Scheidung der Metalle durch Oxalsäure

vom

Prof. DOEBEREINER.

Ich habe dargethan, daſs das Nickeloxyd von der Oxalsäure reducirt wird *), wenn beide mit einander verbunden der Wirkung des Feuers ausgesetzt werden. Veranlaſst man diesen Proceſs in einer mit dem pneumatischen Apparat verbundenen Glasröhre, so erhält man aus 7 Gran staubigtrockenen oxalsauren Nickeloxyds, welches durch Behandlung einer Auflösung von salpetersauren Nickeloxyd mit aufgelöster Oxalsäure gewonnen worden.

2,25 Gr. metallisches Nickel

5,21 — (=6,40 C. Z.) Kohlensäure = { 2,71 Oxalsäure; 0,60 Sauerstoff }

1,56 — Wassser = { 0,16 Wasserstoff; 1,20 Sauerstoff }

6,92

0,08 Verlust (bestehend in Kohlenoxydgas)

7,00.

*) S. dieses Journal XXVI. 384.

Dieses Salz ist demnach zusammengesetzt aus

2,85 Nickeloxyd = { 2,25 Nickel / 0,60 Sauerstoff

2,71 Oxalsäure = { 0,91 Carbon / 1,80 Sauerstoff

1,36 Wasser = { 0,16 Wasserstoff / 1,20 Sauerstoff

oder aus

1 Antheil = 35,60 Nickeloxyd
1 — — = 33,90 Oxalsäure
2 — — = 17,00 Wasser

und enthält 6 Antheile Sauerstoff, wovon
1 Antheil an das Nickel
2 — — an den Wasserstoff des Wassers und
3 — — an das Carbon der Oxalsäure gebunden sind.

Die Grundlage desselben besteht aus

1 Antheil = 28,10 Nickel
1 — — = 11,40 Carbon } = ölbildendes Gas
2 — — = 2 × 1 = 2,00 Wasserstoff }

Man kann daher letzte durch die Formel N C H[2] und das Oxyd derselben, d. h. das oxalsaure Nickel durch das Zeichen N C H[2] O[6] vorstellen.

Zersetzt man auf die angezeigte Art 7 Gran oxalsaures Kobaltoxyd, so erfolgen

2,30 Gr. Kobaltmetall
3,33 — Kohlensäure
1,37 — Wasser

und man findet durch Berechnung, daſs dasselbe zusammengesetzt ist aus

1 Antheil = 35,0 Kobaltoxyd
1 — — = 33,9 Oxalsäure
2 — — = 17,0 Wasser

und daher eine dem oxalsauren Nickeloxyd völlig analoge Verbindung von

1 Antheil Kohlenwasserstoffkobalt
mit
6 — — Sauerstoff

ist.

Erhitzt man beide oxalsaure Salze vorsichtig unter dem Zutritt der Luft, so entlassen sie ihr Wasser und verwandeln sich in kohligsaure Salze (Carbonites), bei fortgesetzter Erhitzung entzünden sich diese und hinterlassen ihre Grundlage als Hyperoxyde von schwarzer Farbe. Ich bemerke hier, dafs ich alle Verbindungen der Oxalsäure mit basischen Oxyden, welche Wasser enthalten, als oxalsaure Salze (Oxalates), alle wasserleere Verbindungen derselben aber als *kohligsaure* Salze (Carbonites) betrachte.

Die Oxalsäure zieht die Oxyde des Kobalts und Nickels mächtig an, denn sie entreifst dieselben den mächtigsten Säuren und bildet mit ihnen kaum auflösliche Salze. Man kann sie daher anwenden, um Kobalt- oder Nickeloxyd von Arseniksäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Eisenoxyd etc. zu trennen. Diese Trennung geschieht zwar nicht augenblicklich bei niedriger Temperatur, aber schnell, wenn Wärme mitwirkt und die Auflösung mit vielem Wasser verdünnt ist, wenn in ihr die genannten Säuren sehr vorwalten. Ich habe auf diese Art aus dem bei Kammsdorf aufgefundenen Hydrat des basischen arseniksauren Nickeloxyd das Nickeloxyd getrennt, nachdem das Fossil in Salpetersäure aufgelöst ward und so aus 100 Theilen desselben eine Menge oxalsauren Nickeloxyds gewonnen, welche

ırch Zersetzung im Feuer 28 Theile metallisches
ickel lieferte. Etwas arseniksaures Eisenoxyd,
elches in jenem Fossile vorhanden ist, blieb in
er Auflösung zurück und konnte durch Ammo-
iak gefällt werden. Wendet man in jenem Falle
tatt der isolirten Oxalsäure das saure oxalsaure
ali an, so kann man überzeugt seyn, dafs alles
)xyd gefällt werde, aber der Niederschlag enthält
inen kleinen Antheil Kali, welches indessen durch
ehandlung des aus demselben durch die Wirkung
es Feuers dargestellten Kobalt- oder Nickelmetalls
ıit verdünnter Salzsäure entfernt werden kann.

Ich habe im Laufe meiner Versuche über die
hemischen Verhältnisse des Nickels und Kobalts
uch *Laugier's* Methode, beide Metalle in ihrem
xydirten Zustande von einander zu scheiden, ge-
rüft und sie zwar wahr aber nicht schnell genug
um Zweck führend gefunden. Unser chemisches
'orschen mufs auch auf möglichste Abkürzung der
äufig vorkommenden Scheidungsprocesse gerichtet
eyn.

Bereitung
einer
trefflichen Purpurfarbe bei der Oelmalerei
vom
Grafen LE MAISTRE in Petersburg.

Aus dem Annals of Philosophy. Nr. 83. im Auszuge übersetzt von *Meinecke*.

Petersburg, 19. Mai 1819.

Die nachfolgenden Versuche wurden in der Absicht angestellt, eine Purpurfarbe auszumitteln, welche nicht blofs auf Email und Porcellan im Flufs sich hielte, wie der Cassiuspurpur, sondern auch in der Oelmalerei dienen könnte. Oft haben es Maler versucht, den Cassiuspurpur mit Oel oder Wasser anzuwenden, allein mit Oel gemischt hat diese Farbe keinen Körper und wird unrein und unangenehm, und mit Gummi angerieben dient sie wohl mit etwas Schwarz versetzt für dunkle Schattirungen, ohne jedoch ein gutes Purpur zu geben.

Das Goldoxyd hat in seiner salpetersalzsauren Auflösung eine natürliche Neigung zum Purpur: es bringt nicht allein mit Zinn diese Farbe hervor, sondern auch mit Gallerte, mit Stärke und mit verschiedenen Erden.

Wird eine dünne Stärkeauflösung mit einigen Tropfen Goldauflösung gekocht, so erhält man ei-

nen, an Farbe dem Cassiuspurpur ähnlichen Niederschlag, allein die Farbe bleibt nur in der Feuchtigkeit und wird violett beim Trocknen. Hausenblase in geringer Menge der Goldauflösung zugesetzt giebt nach einigen Tagen an der Luft ein Purpur. Auch mit verschiedenen erdigen Salzen vermischt und durch kohlensaures Natron gefället stellt eine verdünnte Goldauflösung Verbindungen von Erden mit Goldoxyd dar, welche bei einem bestimmten Grade der Erhitzung eine Purpurfarbe annehmen.

Auf diese Erfahrungen gründete sich die Erfindung der neuen Farbe. Nach zahlreichen Versuchen mit verschiedenen Erden und deren Mischungen fand sich, daſs die Verbindung von Gold mit Alaunerde, hinlänglich erhitzt, der Purpurfarbe am nächsten kam, zumal wenn eine sehr concentrirte Alaunerdeauflösung angewandt wurde: um aber die Farbe vollkommen rein herzustellen, muſsten noch andere Erden zugesetzt werden.

Das Goldoxyd verbindet sich auf verschiedene Weise mit den Erden, je nachdem die Auflösungen schwach oder stark sind. Wird eine sehr verdünnte Auflösung von schwefelsaurer Alaunerde mit Goldauflösung gefället, so entsteht eine bläulich gefärbte Verbindung von Alaunerde und Gold, oft auch eine röthliche, besonders beim starken Trocknen: im Feuer aber nimmt die Verbindung eine violette Farbe an. Eine sehr verdünnte Alaunauflösung dagegen giebt mit Gold ein gelbliches Präcipitat, das in der Hitze eine Purpurfarbe erhält. Mischt man schwefelsauren Baryt mit dieser Verbindung von Alaun und Goldoxyd, so bekommt

die Farbe Körper und mehr Lebhaftigkeit. Diese und andere Versuche leiteten endlich zu folgender Darstellung eines guten Goldpurpurs ohne Zinn:

Ein Theil trockne salzsaure Alaunerde, ein Theil schwefelsaure Magnesia, vier Theile salzsaure Baryterde und fünf Theile kohlensaures Natron werden, jedes dieser Salze für sich, gepülvert, und darauf in einem Glasmörser zusammengerieben, mit so vielem Wasser, daſs die Mischung feucht wird. Dann setzt man, unter beständigem Reiben der Salzmasse, verdünnte Goldauflösung langsam nach und nach hinzu, bis die Masse eine leicht schwefelgelbe Farbe annimmt und die Consistenz eines Rahms hat. Das Reiben wird lange fortgesetzt, um eine Zersetzung der Salze zu bewirken, und zwar mit so wenig Wasser als möglich. Sobald man kein Aufbrausen mehr bemerkt und die Salze aufhören unter dem Pistill zu knirschen, setzt man mehr Wasser hinzu, um eine völlige Auflösung der Salze zu bewirken. Dieser Proceſs ist langwierig aber nothwendig, um das Goldoxyd mit den Erden zu verbinden: das Gelingen des schwierigen Processes hängt davon ab. Dann läſst man das Gemisch 24 Stunden lang im Mörser stehen und rührt es mit einem Glasstabe von Zeit zu Zeit um; darauf gieſst man dasselbe in eine Schaale und läſst das Pulver sich setzen. Die überstehende Füssigkeit wird mit einem Heber abgezogen und der Niederschlag im Schatten getrocknet.

Nach dem Trocknen ist der Niederschlag gelblichweiſs. Derselbe wird unter der Muffel zum Rothglühen gebracht. Zu dem Ende legt man das Pulver auf eine Platte von Silber oder Porcellan

von 1 bis 2 Linien Dicke, und nimmt die Platte sogleich aus der Muffel heraus, sobald das Pulver seine Purpurfarbe angenommen hat. Lafst man es zu lange in der Hitze, so fällt die Purpurfarbe oft ins Violett. Diefs wird durch den im Pulver zurückgebliebenen Salzgehalt verursacht; denn wenn man diesen durch Waschen mit Wasser entfernt, so behält die Mischung von Erden und Goldoxyd auch in stärkerer Hitze ihre Purpurfarbe.

Diese im Kleinen angestellten Versuche können vielleicht weiter vervollkommnet werden durch eine noch günstigere Mischung von Salzen: allein auch so läfst diese Farbe kaum etwas zu wünschen übrig. Vermischt mit Oel oder Gummi wird dieses Purpur voll und lebhaft und entspricht überhaupt, wie viele Versuche gezeigt haben, allen Forderungen der Malerei.

Die Stärke der Farbe noch mehr zu erhöhen durch einen vergröfserten Zusatz an Gold, wollte nicht gelingen: das Purpur nahm dadurch vielmehr eine Neigung zum Violett an; doch kann man sich auch dieser Farbe in einigen Fällen mit Vortheil bedienen. Ueberhaupt sind die ins Violette sich ziehenden Purpurfarben leicht darzustellen: fast alle Erden liefern sie mit Goldoxyd, aber das ächte Goldpurpur für die Oelmalerei möchte wohl schwerlich auf einen andern als dem angezeigten Wege zu erhalten seyn.

Zur Oelmalerei mufs diese Farbe sorgfältig mit einer Mischung von trocknendem Oel und Firnifs angerieben werden. Man trägt sie zuerst in einer dünnen durchsichtigen Lage auf; beim zweiten Auftragen erhält sie alle Lebhaftigkeit, deren sie fähig

ist, und woran sie dem Carminlack gleicht. Zur Grundirung aber nimmt man Neapler Roth.

Diese haltbare Farbe schickt sich auch vorzüglich gut für Miniaturmalerei, insbesondere statt Karmin für Fleischtinten. Mit Vermillion vermischt giebt sie schöne Abänderungen. Das Licht, wodurch leichte Schattirungen von Karmin leicht zerstört werden, wirkt eben so wenig auf diesen Goldpurpur, als das Feuer. Daher ist diese treffliche reine Purpurfarbe für alle Arten feiner Malerei gleich vorzüglich.

Ein neues fabrikmäſsig dargestelltes essigsaures Blei

untersucht von

Th. THOMSON.

Aus den Annals of Philosophy Nr. 83.

Charles Macintosh, Besitzer einer Bleizuckerfabrik zu Glasgow, erhielt zufällig bei der Bleizuckerbereitung ein Salz in groſsen rhomboidalen Krystallen, die sich von den Krystallen des gewöhnlichen Bleizuckers gänzlich unterscheiden, und daher einer genauern Untersuchung unterworfen wurden.

Die Krystalle sind weiſs und durchsichtig, und stellen niedrige rhomboidale Prismen dar, mit Winkeln von 106° und 74°. Jedes Prisma ist an einem Ende zugeschärft durch zwei Flächen, die von den schmälern Seitenflächen des Prisma ausgehen und einen Winkel von 150° bilden. Die Krystalle sind an der Luft unveränderlich.

Ihr Geschmack ist süſslich zusammenziehend wie gewöhnlicher Bleizucker. Ihr spec. Gewicht ist 2,575. Bei einer Temperatur von 60° F. lösen 100 Theile Wasser 34,8 Th. des Salzes auf. Es ist auflöslich in Alkohol wie Bleizucker.

In mäſsiger Hitze schmilzt das Salz und wallt auf unter Entwicklung von Wasser; in verstärk-

ter Hitze entwickelt sich Essigsäure. Als das Salz einige Minuten in der Temperatur von 504° F. erhalten wurde, so siedete es anfangs heftig, aber wurde bald plötzlich fest. In diesem Zustande fand es sich verwandelt in ein orangegelbes Pulver, das aus zwei Theilen Bleioxydul und einen Theil metallisches Blei bestand.

Um die Menge der Essigsäure in diesem Salze zu bestimmen, wurden 50 Gran desselben in destillirten Wasser aufgelöst, und gefällt durch gesättigtes kohlensaures Kali, wobei man das Gewicht des zur Fällung des Bleis nöthigen Kalisalzes genau bestimmte. In zwei Versuchen fand sich die Menge der Essigsäure in 50 Gran des Bleisalzes zu 11 Gran, so daſs 100 Gran dieses Salzes 22 Gr. enthalten.

Zur Bestimmung des Gehalts an Bleioxydul wurden drei Versuche angestellt.

Bei dem ersten Versuche wurden eine Menge von 50 Gran des Salzes zersetzt durch gesättigtes kohlensaures Kali und das dadurch erhaltene kohlensaure Blei bestimmt.

Bei dem zweiten Versuche zersetzte man 50 Gran des Salzes in einer Hitze von 504° F., und wog den Rückstand.

Bei dem dritten Versuche fällte man 50 Gr. des Salzes durch Schwefelsäure und wog das erhaltene schwefelsaure Blei nach dem Aussüſsen und Trocknen.

Diese drei verschiedenen Versuche gaben bei ihrer Berechnung nahe gleiche Resultate, nämlich beinahe 29,5 Gr. Bleioxydul, oder im 100 des Sal-

59 Theile Oxydul. Für den Wassergehalt blei- also etwa 19 Procent.

Hiernach ist dieses Salz ein wasserhaltiges basches essigsaures Bleioxydul, zusammengesetzt in Theilen aus

Bleioxydul	59
Essigsäure	22
Wasser	19
	100 *).

*) Dieses Salz unterscheidet sich also durch seine sehr geringe Baseität von den beiden andern basischen Essigbleisalzen, deren Zusammensetzung nach *Berzelius* folgende ist:

91,3 Oxydul	5,7 Säure	3 Wasser
86,71 —	13,29 —	— —

Der gemeine Bleizucker oder das neutrale essigsaure Blei besteht nach *Berzelius* aus

58,71 Oxydul 26,99 Säure 14,3 Wasser.

(Vergleiche dieses Journal XXVII. 123.) so daſs also, Säure und Wasser zusammengerechnet, das Verhältniſs zwischen der Base und der wasserhaltigen Säure in dem leichtbasischen und dem neutralen Bleizucker gleich ist. *Mke.*

Bemerkungen
über
Scheidung der Bittererde von Kalkerde

vom
Prof. MEINECKE.

In den Ann. d. Chemie 1819. Nov. 259. giebt *champ* an, daſs die Bittererde von dem Kalk leichtesten und sichersten durch kohlensauerl Ammonium geschieden werden könne. Dieſs fahren, welches früher *Döbereiner* *) vorschlug läufig durch einen Schreibfehler **), indem „ lensäuerlich" statt „kleesauer" oder „kohligsa gesetzt worden) ist von *Pfaff* ***) und *Tromm* schon geprüft und als unzulänglich gefunden.

Nun behauptet aber *Lonchamp*, daſs die wendung des kohlensäuerlichen Ammoniaks dann unsicher werde, wenn man die damit setzte Mischung von Kalk- und Bittererdes eine beträchtliche Zeit, etwa einen Tag lang st lasse und nicht sogleich in den ersten Stunden Fällung das Präcipitat des kohlensauren Kalks

*) Dieses J. XVII. 78.

**) Vergl. dieses J. XXIII. 125

***) Vergl. dieses J. XXI. 74.

das Filter bringe, indem sich sonst auch etwas kohlensaure Bittererde niederschlage. Es scheint indefs, als wenn der Fehler, welcher durch die Zeit eines Tages entsteht, ebenfalls, wenn gleich auf geringere Weise, in einigen Stunden eintreten müsse. Auch führt *L.* für die Brauchbarkeit seiner Methode nur einen einzigen Versuch als Beweis an.

Pfaff *) hat diese Methode in einer Reihe von verschieden abgeänderten Versuchen geprüft, woraus hervorgeht, dafs ihre Unzulänglichkeit auf einem ganz andern Grunde beruht, als auf dem Unterschiede einiger Zeit bei der Dauer der Operation. Aus einer Mischung von Kalk- und Bittererdesalzen wird nämlich nur dann durch ein kohlensaures Ammonium die Kalkerde ohne Beimischung von Bittererde gefällt, wenn die Menge des Kalksalzes wenigstens so viel beträgt, dafs das durch seine Zersetung gebildete Ammoniaksalz hinreicht, um mit dem vorhandenen Bittererdesalze ein aufgelöst bleibendes Doppelsalz zu bilden. Ist weniger Kalksalz vorhanden, so wird ein Theil der Kohlensäure mit der Bittererde sich als unauflösliche kohlensaure Bittererde zugleich mit dem Kalk ausscheiden. Selbst bei einem grofsen Uebermaafse an Kalksalz ist diefs Verfahren unsicher, indem dann nicht aller Kalk gefällt wird.

Auch die Fällung des Kalks durch kleesaures Ammonium aus der Mischung der Kalk- und Bittererdesalze soll nach *Lonchamp* unsicher werden, wenn diese Operation länger als einige Stunden dauert, indem sich dann auch kleesaure Bittererde

*) A. a. O.

mit niederschlagen soll. Dafs aber auch hierbei nicht die Dauer der Operation, sondern eine fehlerhafte Leitung desselben eine unvollkommne Scheidung der beiden Erden veranlassen kann, zeigte *Du Menils* Abhandlung *) über einige Kautelen bei Scheidung der Talkerde von der Bittererde.

Ist aus einer Mischung von Kalk- und Bittererdesalzen der Kalk ausgeschieden, so fället man, um eine Controlle zu haben, auch zuletzt die Bittererde, und zwar nach *Wollaston* und *Murray* durch phosphorsaures Ammonium, nach Andern aber durch kohlensäuerliches Kali oder Natron. *Lonchamp* empfiehlt hierzu reines Kali, und zeigt, dafs die kohlensäuerlichen Kalien die Bittererde nur unvollkommen fällen, indem dabei kohlensaure Bittererde aufgelöst bleibt. Auch diefs hat früher schon *Du Menil* a. a. O. gezeigt. Vergl. auch *Bucholz* in diesem Journ. XVII. 56.

Um aus einer Verbindung von kohlensaurem Kalk und Talk die Erden zu scheiden, behandeln Einige diese kohlensaure Verbindung mit Schwefelsäure, glühen darauf die entstandenen schwefelsauren Salze, um die überschüssige Säure zu vertreiben, und sondern dann durch Auslaugen mit Wasser das Bittersalz von dem Gyps. Dieses Verfahren wird nach *Lonchamp* nicht blofs dadurch unsicher, dafs ein Theil Gyps sich mit dem Bittersalze auflöst, sondern auch dadurch, dafs ein Theil des stark geglüheten Bittersalzes unaufgelöst bleibt, indem durch heftiges Glühen das Bittersalz einen Theil seiner Säure verliert. Auch ohne Säurever-

*) Dieses Journ. XXVII. 48.

ist wird ein heftig geglühetes Bittersalz schwierig auflöslich.

Wenn es bei einer Analyse einer Kalk-Talkmischung nicht darauf ankommt, diese beiden Erden wirklich zu trennen, sondern nur ihre relativen Mengen zu bestimmen, so wird gewifs *Richters* stöchiometrische Methode die sicherste seyn, wonach man die Mischung mit verschiedenen Säuren verbindet und dann aus den Gewichtszunahmen auf die Bestandtheile der Mischung durch Rechnung schliefst. Ein solcher Versuch würde als ein Exempel aus der Mischungsrechnung berechnet werden.

Untersuchungen
des
festen Excrements der Riesenschlan

von
Edm. DAVY, Professor der Chemie und Sekretair
Instituts zu Cork.

Aus dem Englischen *) von *Meinecke.*

Vor einiger Zeit war zu Cork eine Riesensch
ge, Boa Constrictor, von etwa 12 Fuſs Läng
sehen. Sie war ganz zahm und so kirre, daſs
ein Zuschauer es erlaubte, sie sich um seinen
schlang: sie schien sich dann über die Wärme
Kleider zu freuen und daran zu laben. Sonst
sie still und nur wenn sie Hunger hatte, w
sie belebter. Ihre gewöhnliche Nahrung ware
bendige Kanninchen, wovon ihr alle vierzehn
etwa eins gereicht wurde. Wenn sie dieſs ve
ren wollte, so zerdrückte sie es vorher und w
es dann ohne zu kauen hinunter. Ihr Excre
gab sie auch alle vierzehn Tage ein Mal von
Diese Masse ist von eigenthümlicher Beschaffe
und daher wird eine chemische Untersuchung
selben nicht ohne Interesse seyn.

1. Das Excrement ist im frischen Zus
weich, wird aber hart an der Luft. Das hie

*) Philosophical Magazine 1819. Oct.

tersuchte Stück war etwas gröſser als ein Taubenei, von unregelmäſsiger Gestalt, und an der Oberfläche mit verschiedenen Erhöhungen und Vertiefungen versehen. Es war graulichweiſs und den Kalk an Bruch und Farbe ähnlich, doch etwas leichter zerbrechlich und im Pulver einiger Maassen fettig anzufühlen. Der Geruch war etwas stechend und nicht unangenehm. An specifischen Gewicht war die Substanz fast dem Kalke gleich.

2. In einem Platinlöffel über der Weingeistlampe erhitzt wurde das Pulver des Excrements zuerst braun und darauf schwarz: es verbreitete einen ammoniakalischen Geruch, wie zersetzte thierische Substanz. Wurde das Pulver einige Minuten in der Rothglühhitze erhalten, so verzehrte es sich mit Flamme und lieſs nur einem sehr geringen Rückstand übrig, der an der Luft zerfloſs, das Curcumapapier braun färbte und mit Aufbrausen sich in Salzsäure auflöste. Die salzsaure Auflösung wurde durch blausaures Kali blau und gab mit Ammonium ein wenig lichtfarbnes flockiges Präcipitat. Hiernach scheint der Rückstand aus kohlensäuerlichem Natron, phosphorsaurem Kalk und Eisenoxyd zu bestehen.

3. Das Excrement selbst war unauflöslich in Wasser, in Alkohol und in Salzsäure, auch bei der Siedehitze. In Schwefelsäure löste es sich allmählig auf, unter Entwicklung kleiner Gasblasen.

4. In starker Salpetersäure löste es sich leicht und mit Aufbrausen auf. Das entwickelte Gas schien Salpetergas zu seyn, da es an der atmosphärischen Luft sich in rothe Dämpfe verwandelte. Auch verdünnte Salpetersäure löst das Excrement auf, unter

geringer Gasentwicklung. Die salpetersaure Auflösung giebt beim Abdunsten zur Trockne eine Masse von schöner Nelkenfarbe. Setzt man wieder Wasser dazu, so entsteht eine carminrothe Auflösung, welche sich nach und nach wasserhell aufklärt, indem sich eine röthliche Substanz niederschlägt. Diese Versuche beweisen das Daseyn der Harnsäure in diesem Excrement, und die röthliche Substanz scheint die von *Prout* beschriebene Verbindung von Purpursäure und Ammonium zu seyn.

5. Fünf Gran des Excrements wurden in verdünnter Salpetersäure aufgelöst, und durch Siedehitze wieder zur Trockne abgedunstet, worauf außer der röthlichen Substanz, welche sich an das Glas ansetzte, noch eine gelbe wachsartige Masse zurückblieb. Bei der zerstörenden Destillation setzte sich eine ähnliche wachsartige Masse im Halse der Retorte ab. Dieses gelbe Sublimat hatte anfangs einen unangenehmen Geruch, der von einer anhängenden öligen Substanz herzurühren schien, und an der Luft nach einigen Stunden verschwand. Der Geschmack war stechend und eigenthümlich. Die Masse war weich und leicht zu zerreiben. Sie war flüchtig. Sie löste sich in Wasser, in Alkohol, in Säuren und Alkalien unter Mitwirkung der Hitze auf, wurde aber aus ihrer alkalischen Auflösung nicht wieder durch Salzsäure gefället. Im trocknen Zustande wirket die Masse nicht auf die Farbe des feuchten Lackmuspapiers, aber wenn sie in warmen Wasser aufgelöst ist, so röthet sie den Lackmus. Im Allgemeinen schien diese Substanz der von *Scheele* aus der Harnsäure durch Sublimation dargestellten und von *Henry* beschriebenen Materie ähnlich zu seyn.

6. Concentrirte alkalische Auflösungen lösen mit Hülfe der Hitze das Excrement auf; dabei entwickelt sich ein ammoniakalischer Geruch. Werden die alkalischen Auflösungen mit Salzsäure oder Schwefelsäure behandelt, so entsteht ein weifser oder gelblichweifser Niederschlag in Form kleiner schimmernder Blättchen (wie Benzoesäure), oder kleiner prismatischer Krystallen. Dieser Niederschlag fühlt sich sanft und fettig an, löst sich kaum in heifsem Wasser, aber leicht und mit Aufbrausen in Salpetersänre auf. Die salpetersaure Auflösung giebt beim Abdunsten einen gelben Rückstand, der mit einem Tropfen Ammonium benetzt sogleich eine schöne rothe Farbe annahm. Der Niederschlag war also Harnsäure. Bei einem andern Versuche wurde aus 10 Gran in reinem Kali aufgelöstem und darauf mit Salpetersäure behandelten Excrements 1 Gran Harnsäure dargestellt.

7. Bei der trocknen Destillation liefert das Excrement verschiedene Producte. Aus 10 Gran des rothglühend eine Viertelstunde lang erhitzten Excrements entwickelten sich über Quecksilber etwa 6 Cubikzoll Gas, $1\frac{7}{8}$ Gr. der gelben und $1\frac{1}{2}$ Gr. einer braunen mit stinkendem Oel gemischten Substanz, und es blieben 3 Gr. schwarze kohlige Masse zurück. Das Gas wurde nicht genau untersuht; nach einigen oberflächlichen Versuchen schien es aus Stickgas, Ammomium und Kohlenwasserstoffgas zusammengesetzt zu seyn. Es hatte einen stinkenden Ammoniakgeruch; durch Wasser wurde $\frac{1}{6}$ seines Volums leicht verschluckt; ein Theil des Rückstandes war brennbar und das Uebrige löschte die Flamme aus. Der kohlenartige Rückstand, an

Gewicht 3 Gran, verzehrte sich beim Rothglühen in einen Silbertiegel allmählig und hinterliefs nur ein Residuum von $\frac{1}{16}$ Gr., das sich bei der Untersuchung als ein Gemisch von kohlensäuerlichem Natron, phosphorsaurem Kalk und Eisenoxyd verhielt.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich für das Excrement der Riesenschlange keine einfache Zusammensetzung. Harnsäure ist ein Hauptbestandtheil desselben, aber es enthält auch Ammonium, und in geringer Menge kohlensäuerliches Natron, phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd.

John Davy läfst in seiner Abhandlung über die Harnorgane und die Secretionen einiger Amphibien den festen Harn der Schlangen aus beinahe reiner Harnsäure bestehen: die obigen Untersuchungen — das Excrement der Riesenschlange ist nämlich nichts anders als deren fester Harn — stimmen damit nicht überein. Doch kann vielleicht die verschiedene Lebensart der Thiere im gezähmten oder freien Zustande hier eine Verschiedenheit bewirken.

Analyse verschiedener animalischer Substanzen

vom

Dr. W. PROUT.

Aus dem Englischen *) von *Meinecke*.

1. *Analyse des Eiweifses.*

Das zur Analyse dienende Eiweifs wurde aus dem Blute einer an leichter Inflammation leidenden aber übrigens gesunden Person ausgeschieden und als reines Eiweifs erkannt. Vier Gran des vollkommen getrockneten und gepülverten Eiweifses gaben mit Kupferoxyd zersetzt

Wasser	2,5 Gran
Gas	17,75 Cub. Zoll **).

Das Gas bestand aus 15,65 C. Z. Kohlensäure und 2,1 C. Z. Stickgas.

Hiernach enthielten vier Gran Eiweifs

*) Medico - chirurgical Transactions. Vol. IX. Part. II.

**) Wenn hiebei der Luftdruck und die Temperatur nicht angeführt worden, so darf man die Barometerhöhe von 30″ engl. und 62° F. Temperatur als Mittel annehmen, worüber man in England seit *Kirwan* ziemlich allgemein bei Gewichtsbestimmungen übereingekommen. *Mke.*

Untersuchung
einiger
ungewöhnlichen Bestandtheile des Harns

vom

Dr. W. PROUT.

Aus dem Englischen *) übersetzt von *Meinecke.*

1. *Untersuchung des rothen Sediments.*

In dem Harn der Fieberkranken setzt sich bekanntlich oft ein rothes Sediment ab. Hierin finden sich stets Spuren von Salpetersäure, was gewifs sehr merkwürdig ist. Man entdeckt die Säure leicht, wenn man das Sediment mit etwas ätzenden Baryt digerirt. Der dadurch gebildete salpetersaure Baryt löst sich auf, während die übrigen Bestandtheile des Sediments im Wasser unaufgelöst zurückbleiben. Setzt man nun der Auflösung des salpetersauren Baryts schwefelsaures Kali zu, so erhält man nach dem Filtiren und Abdampfen salpetersaures Kali.

Mit dem rothen Sediment werden oft ähnliche Absetzungen verwechselt, daher einige Arten desselben keine Salpetersäure zu enthalten scheinen. So fand sich auch in den Harn einer podagrischen Person einen dunkel-ziegelrother Niederschlag, worin keine Salpetersäure gefunden werden konnte. Die salpetersäurehaltigen Sedimente dagegen sind mehr hellroth.

*) Medico-chirurgical Transactions IX. 474 f.

Die eigentliche Zusammensetzung dieser salpetersäurehaltigen Sedimente ist schwierig mit Sicherheit zu bestimmen: den Anschein nach sind sie eine Verbindung von Harnsteinsäure, Salpetersäure und Purpursaure mit einigen Basen, insbesondere mit Ammonium und Natron. Eine besondere Säure (rosige Säure), welche *Proust* darin finden will, läfst sich nicht annehmen, wenigstens hat man dafür keine genügenden Beweise.

Wahrscheinlich sondern sich die Salpetersäure und die Harnsteinsäure in diesem Sedimente ursprünglich zugleich ab, und die darin gefundene Purpursäure oder vielmehr das purpursaure Ammonium, wovon die Farbe herrührt, wird erst gebildet durch die Einwirkung der Salpetersäure auf die Harnsteinsäure.

2. Vergleichende Untersuchung des Harns und des Blutwassers diabetischer Kranken.

Das diabetische Blut unterscheidet sich dem äufsern Ansehen nach nicht merklich von dem gesunden, und wenn zuweilen das Blutwasser molkig oder milchicht erscheint, so findet man dies auch bei andern kranken, selbst bei gesunden Personen, besonders kurz nach der Mahlzeit.

Das specifische Gewicht des Serums des Bluts und des Harns von ein und demselben diabetischen Kranken, und zu gleicher Zeit gelassen, war:

des Serums	1029,5
des Harns	1044,8.

100 Gran des diabetischen Serums, langsam abgedampft und stark getrocknet, gaben einen Rückstand von 10 Gran fester Substanzen, welche bestanden aus

Eiweifs	8,7
Milchsaure Salze u. die gewöhnliche animalische Substanz des Blutes	0,6
Salze	0,7
	1,00

Nahe übereinstimmend mit dem von *Marcet* und *Berzelius* angegebenen Verhältnifs der Bestandtheile des gesunden Blutwassers.

100 Gran des diabetischen Harns, wie vorhin abgedampft und getrocknet, gaben 11,7 Gr. Rückstand, der fast ganz aus Zucker bestand.

Das Eiweifs aus dem diabetischen Blutwasser gab bei der Analyse vermittelst Kupferoxyd ganz dieselben Bestandtheile, die in den Eiweifs des gesunden Blutwassers, so wie in den gewöhnlichen Eiweifs gefunden wurden.

Um die Verhältnisse des Stickstoffs in dem Rückstande des diabetischen und des gesunden Harns zu finden, wurden 100 Theile von dem ersten (nach Absonderung der Salze) und eben so viel von dem letztern mit Kupferoxyd verbrannt: jener gab nur 6,5 Pc. und dieser 35 bis 40 Pc. Stickstoff.

Da nach dem vorigen in dem Blutwasser nicht der Ursprung des zuckerigen Harns zu suchen ist, so war noch zu untersuchen, ob der Cruor des diabetischen Kranken etwas Eigenthümliches habe: allein in dem diabetischen und in dem gesunden Cruor fanden sich völlig gleiche Bestandtheile.

Schlüsse hieraus zu ziehen, wird dem Leser überlassen *).

*) Vergl. Dr. *Meifsners* sorgfältige und genaue Untersuchungen eines diabetischen Harns unter verschiedenen Umständen und bei verschiedenen Stadien der Krankheit, in diesem J. XXVI. 79 f.

Thomson's Analyse des Picromels.

Aus dem Englischen *) von *Meinecke*.

Die eigenthümliche Substanz der Ochsengalle nannte *Thenard* Picromel. *Berzelius* gab eine einfache Methode an, sie darzustellen. Sie wird durch Schwefelsäure in Gestalt einer grünlichen harzähnlichen Masse gefällt, die man sonst Gallenharz nannte. Vermengt man diese durch Schwefelsäure gefällete Substanz mit etwas kohlensauren Baryt, und erhitzt man das mit Wasser angefeuchtete Gemisch in einem Sandbade, so verbindet sich nach und nach die Schwefelsäure mit der Baryterde, und das Picromel wird frei und löst sich in dem Wasser auf. Diese Auflösung giebt nach dem Abdunsten reines Picromel.

Das Picromel ist grünlichgelb; auflöslich in Wasser und Alkohol. An Ansehen und Geschmack gleicht es der Sarcocolla. Erhitzt man es mit Kupferoxyd, so erhält man als Gasproduct blofs Kohlensäure; läfst man aber diefs Gas durch trocknen salzsauren Kalk streichen, so setzt sich Feuchtigkeit ab. Hieraus kann man schliefsen, dafs das Picromel blofs besteht aus

Kohlenstoff
Wasserstoff und
Sauerstoff.

*) Aus den Ann. of Philos. 1819. Jul.

Um das Verhältnifs dieser Bestandtheile zu finden, wurde 1 Gran Picromel mit 140 Gr. Kupferoxyd zersetzt. Es entstanden 4,2 Cubikzoll Kohlensäure und 0,2 Gran Wasser.

Wenn nun 4,2 C. Z. Kohlensäure unter mittlerm Stande des Barometers und Thermometers 1,95 Gran wiegen, und diese 0,531 Gr. Kohlenstoff, 0,2 Gr. Wasser aber 0,022 Gr. Wasserstoff enthalten, so besteht 1 Gr. Picromel aus

Kohlenstoff	0,531
Wasserstoff	0,022
Sauerstoff	0,447
	1,000.

In stöchiometrischen Antheilen, und diese wieder in Gewicht übertragen, erhalten wir als Zusammensetzung des Picromels:

6 Anth.	Kohlenstoff	= 3,750 .	54,53
1 —	Wasserstoff	= 0,125 .	1,82
5 —	Sauerstoff	= 5,000 .	43,65
		6,875	100,00.

Diese Bestimmung ist das Mittel aus fünf Versuchen.

Wir sehen aus dieser Analyse, dafs das Picromel vom Zucker und Gummi sich durch einen geringern Wasserstoffgehalt unterscheidet. Die völlige Abwesenheit des Stickstoffs giebt dieser thierischen Substanz den Charakter einer vegetabilischen.

Auszug

des

ieteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

Februar 1820.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	4 F.	27″ 2‴,73	10 A.	27″ 1‴,00	27″ 1‴
2.	10 A.	27 0, 78	6 F.	27 0, 14	27 0,
3.	10 A.	27 1, 80	6 F.	27 0, 81	27 1,
4.	9 A.	27 2, 80	3. 5 F.	27 1, 71	27 2,
5.	10 F.	27 3, 71	4 F.	27 3, 27	27 3,
6.	10 A.	27 3, 68	6 F.	27 2, 90	27 3,
7.	10 F. A.	27 4, 46	4½ F.	27 4, 02	27 4,
8.	10 A.	27 4, 65	4 F. A.	27 4, 24	27 4,
9.	4. 6 F.	27 4, 36	10 A.	27 2, 75	27 3,
10.	4½ F.	27 2, 55	8 A.	27 1, 54	27 2,
11.	10 A.	27 2, 78	4 F.	27 1, 11	27 1,
12.	4 F.	27 2, 14	4 A.	27 1, 60	27 1,
13.	5 F.	27 1, 51	4½ A.	27 0, 43	27 0,
14.	10 A.	27 2, 05	4 F.	27 0, 79	27 1,
15.	10 A.	27 2, 94	2 F.	27 2, 09	27 2,
16.	4 F.	27 2, 66	10 A.	27 1, 64	27 1,
17.	10 A.	27 1, 37	5 F. 4 A.	27 1, 07	27 1,
18.	4. 10 F.	27 1, 28	4 A.	27 0, 77	27 1,
19.	4½ A.	27 1, 25	10 A.	27 0, 63	27 0,
20.	10 A.	27 1, 50	4 F.	27 0, 46	27 1,
21.	10 A.	27 2, 64	4 F.	27 1, 28	27 2,
22.	10 F.	27 2, 65	4. 10 A.	27 1, 90	27 2,
23.	4 F.	27 1, 11	10 A.	26 11, 38	27 0,
24.	5 F.	26 10, 86	8. 10 A.	26 9, 29	26 10,
25.	3 F.	26 8, 72	5 A.	26 7, 99	26 8,
26.	10 A.	26 11, 78	6 F.	26 8, 29	26 9,
27.	12. 2 A.	27 1, 41	5½ F.	27 0, 44	27 1,
28.	4 F.	27 1, 04	4 A.	27 0, 03	27 0,
29.	5 F.	27 0, 01	10 A.	26 10, 88	26 11,
Im ganz. Mon.	d. 8. A.	27 4, 65	d. 25. A.	26 7, 99	27 1,

rmometer.		Hygrometer.			Winde.	
Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
− 0,3	+0,10	575	437	551,4	OSO. 1. 2	O. 1
− 1,6	−1,18	545	499	518,5	SO. 1	SO. 1
− 2,4	−1,74	570	499	556,9	OSO. 1	OSO. 1
− 1,5	−1,24	595	568	579,2	SO. 1	SO. 1
− 5,7	−1,66	620	528	597,1	OSO. 1	OSO. 1
− 5,3	−2,36	558	491	506,4	OSO. 1	OSO. 1
− 0,5	+0,96	509	428	464,1	OSO. 1	SO. 1
− 1,6	+0,17	475	355	408,9	SO. 1	SO. SW. 1
− 2,0	−1,32	571	510	550,6	SW. SO. 1	SO. SW. 1
− 1,8	−1,41	409	312	366,0	SO. 1	SO. 1
− 1,3	+1,06	610	367	488,6	SO. WNW. 1	WSW. 1
− 0,4	+1,30	555	434	502,9	OSO. 1	NO. 1. 2
− 0,7	+0,89	670	535	620,4	ONO. 2	NO. 1. 2
− 2,5	−0,97	612	570	595,4	ONO. 2	NO. 1. 2
− 4,2	−2,57	683	599	643,7	ONO. 2	NO. 2
− 7,2	−3,85	686	594	644,3	NO. 1. 2	NO. SO. 1
− 5,0	−2,27	615	505	566,2	OSO. 1	SO. 1
− 4.5	−2,36	629	425	541,2	NO. 1. 2	NO. 1. 2
− 5,8	−0,59	658	500	586,9	ONO. 1. 2	NO. SO. 1
+ 0,5	+2,08	671	567	615,7	NO. 1. 2	N. 2
0,0	+2,65	677	550	606,8	NNO. 1. 2	N. 2
− 0,4	+1,41	597	498	540,3	NO. SO. 1. 2	NO. 1. 2
0,0	+1,17	547	485	522,2	ONO. 1	O. S. 1
− 1,5	+0,27	472	393	429,0	SSO. 1	OSO. 1
− 0,2	+1,41	464	289	365,1	SO. NO. 1	O. N. 1. 2
+ 0,8	+2,15	588	439	535,6	ONO. 2. 3	ONO. 3
− 1,8	−0,19	727	579	679,5	NO. 2	NO. 1. 2
− 3,4	−0,43	688	622	655,3	NO. 1. 2	NO. SO. 1
− 2,6	−0,84	595	568	581,6	SO. 1	SW. 1
− 7,2	−0,52	727	289	537,03	—	—

Monatstag.	Witterung. Vormittags.	Nachmittags.	Nachts.	Summari Uebers der Witteru
1.	Trüb. Windig.	Trüb.	Trüb.	Heitere Tage
2.	Tr. Sehr dunkel.	Trüb.	Trüb.	Schöne Tage
3.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Vermischte T.
4.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Trübe Tage
5.	Trüb.	Schön.	Heiter.	Tage mit Wi
6.	Vermischt.	Trüb.	Trüb. Nebel.	Tage mit Stu
7.	Trüb.	Vermischt.	Schön. Nebel.	Tage mit Nel
8.	Trüb. Nebel.	Verm. Schön.	Heiter. Tr. Nebel.	Tage mit Reg
9.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Tage mit Sch
10.	Trüb. Reif.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Tage mit Rei
11.	Tr. Nebel. Regen.	Verm. Wind.	Schön. Heiter.	Heitere Näch
12.	Trüb. Verm.	Vermischt.	Trüb. Heiter.	Schöne Nächt
13.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Vermischte Nä
14.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trübe Nächte
15.	Trüb. Wind.	Tr. Verm. Wind.	Heiter. Wind.	Nächte mit W
16.	Heiter.	Heiter. Schön.	Trüb. Schnee.	Nächte mit St
17.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb. Nebel.	Nächte mit N
18.	Verm. Wind.	Vermischt.	Heiter. Wind.	Nächte mit Re
19.	Schön.	Trüb. Wind.	Trüb.	Nächte m. Sch
20.	Vermischt.	Schön. Wind.	Heiter. Wind.	
21.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Heiter. Wind.	Betrag des R.
22.	Vermischt.	Verm. Trüb.	Trüb. Wind.	u. Schneewas
23.	Trüb. Neblicht.	Trüb.	Heiter.	21/5 Lin.
24.	Tr. Nebel. Reif.	Tr. Nebel. Regen.	Regen. Nebel.	
25.	Trüb. Nebel.	Trüb. Verm.	Tr. Nebel. Wind	Herrschende W
26.	Tr. Regen. Sturm.	Trüb. Stürmisch.	Sturm Verm. Heit.	SO., O., N
27.	Verm. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.	
28.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter. Trüb.	Zahl der Beo
29.	Trüb.	Trüb. Sonne.	Trüb.	tungen 29

Ueber das Blut und dessen Bildung

von

Dr. PROUT.

den Annals of Philos. 1819. Jan. und Apr. im Auszuge übersetzt vom Prof. *Meinecke*.

Einleitung.

ler Zweck dieses Versuchs ist, den Verlauf der atbildung von ihrem ersten Ursprunge an von emischer Seite darzustellen. Einen großen Theil r hier angeführten Thatsachen verdanke ich An- rn: aber ich glaube durch die Zusammenstellung eser mit meinen eignen Untersuchungen die Kennt- fs von einem der wichtigsten Gegenstände der Zoo- emie zu befördern.

Da ich die Thatsachen in dieser Abhandlung er Ansicht gemäfs geordnet habe, wozu meine Be- bachtungen über die Entwicklung und die Beschaf- nheit des Bluts mich leiteten, so wird es nöthig yn, diese meine Ansicht hier voraus zu stellen. s ist nämlich meine Meinung, dafs die Bildung es Bluts oder die Entwicklung desselben aus der Iahrung vom ersten Anfange der Verdauung an intritt, und dafs das Blut nur durch verschiedene irade der Bildung geht, bis es in den Blutgefä- en vollendet erscheint, wo es dann eine wäfsrige

Auflösung der verschiedenen Theile des Körp
wo es durchströmt, darstellt.

Die Hauptbestandtheile des Bluts sind *Ein*
Faserstoff und ein *färbender Stoff*, welche in flü
ger Gestalt dem *Zellgewebe*, der *Muskelfaser* und
Nervensubstanz *) entsprechen. Jene drei Bluts
stanzen stehen sich so nahe in Hinsicht ihrer c
mischen Eigenschaften, dafs *Berzelius* dadurch
wogen worden ist, sie zusammengenommen den
weifsartigen Bestandtheil des Bluts zu nennen,
Ausdruck, den wir als passend in unserer Unt
suchung beibehalten wollen.

Die Hauptstadien der Blutentwicklung, die s
wenigstens in den höhern Thierklassen deutlich z
gen, sind *Verdauung*, *Chymusbildung*, *Chylusbildu*
und die eigentlich so genannte *Blutbildung*. I
erste Procefs beschränkt sich auf den Magen, c
zweite auf das Duodenum, der dritte geht in d
Milchgefäfsen vor sich und der letzte in den Bl
gefäfsen. Chymus **), Chylus und Blut gehen al

*) Ich möchte hier nicht so verstanden werden, als we
ich behauptete, die rothen Theile des Bluts seyen
Bildung der Hirn- und Nervensubstanz allein bestim
sondern so, dafs sie vorzüglich in Verbindung stel
mit dem Nervensysteme, wie ich nachher zeigen w
de. *P.*

**) Den Ausdruck Chymus nehme ich in einem von d
gewöhnlichen etwas verschiedenen Sinne, indem
darunter blofs den in dem Duoden befindlichen N
rungsstoff verstehe, welcher schon fast gänzlich eiwe
artig, oder im Begriff ist, darin überzugehen und
mit einen unmittelbaren Bestandtheil des künfti
Bluts zu bilden. *P.*

stufenweise und so unmerklich in einander über, daſs man sie kaum anders als nur verschiedene Stufen der allgemeinen Blutentwicklung nennen kann. Da aber die Gefäſse oder die Organe, worin sie gebildet werden, deutlich von einander verschieden sind, so darf man diese Substanzen und die Processe ihrer Bildung der Deutlichkeit wegen als von einander verschieden ansehen. Wir betrachten also zuerst den Proceſs der *Verdauung*.

1. *Ueber den Verdauungsproceſs.*

a. *beobachtet an einem Kaninchen.*

Ein Kaninchen wurde 12 Stunden lang ohne Nahrung gelassen und darauf mit einem Gemenge von Waizenkleien und Hafer gefüttert. Nach etwa zwei Stunden wurde es getödtet, und noch vor dem Erkalten untersucht. Es fand sich Folgendes:

Der Magen war etwas ausgedehnt durch eine breiartige Masse, bestehend aus der so fein zertheilten und so innig gemischten Nahrung, daſs man die einzelnen Theile derselben kaum mehr erkennen konnte. Das Verdauungsgeschäft schien jedoch nicht durch die ganze Masse gleichförmig statt gefunden, sondern sich nur auf deren Oberfläche, welche die Magenwände berührte, beschränkt zu haben. Der Geruch der Masse war eigenthümlich und schwer zu beschreiben: er war widerlich. In ein Stück Leinewand gewickelt und einem mäſsigen Druck ausgesetzt, gab die Masse eine beträchtliche Menge einer undurchsichtigen röthlichbraunen Flüssigkeit, welche das Lackmuspapier sehr stark, doch nicht dauerhaft röthete, indem das Papier nach dem Trocknen, oder der Luft ausgesetzt, wieder seine

blaue Farbe annahm *). Die Flüssigkeit brachte Milch augenblicklich zum Gerinnen und schien außerdem die Eigenschaft zu haben, das Geronnene wieder aufzulösen, wenigstens wurde dasselbe dadurch in eine dem Anschein nach gleichartige Flüssigkeit verwandelt. Durch Hitze und durch Säuren gerann die Magenflüssigkeit nicht; kurz, sie zeigte *keine Spur von Eiweifs*. Zur Trockne abgedunstet und darauf verbrannt gab der Rückstand deutlich Anzeichen eines salzsauren Alkali, mit Spuren von einem alkalischen Phosphor- und Schwefelsalze, auch von verschiedenen erdigen Salzen, insbesondere von schwefelsaurem, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk.

Ganz ähnliche Erscheinungen wurden in andern Fällen beobachtet. Der Inhalt des Magens röthete stets den Lackmus, brachte im Allgemeinen die Milch zum Gerinnen; aufser in einem Falle, da der Magen des Thiers, augenscheinlich wegen eines organischen Fehlers ganz von Futter vollgestopft war. Bei diesem Falle zeigte sich auch die innere Wand des Magens, besonders in der Nähe des Pylorus aufgelöset **).

---

*) Als ich das Lackmuspapier am folgenden Tage wieder betrachtete, so hatte es von neuem eine dunkelrothe Farbe angenommen, die beständig blieb. Auf diese merkwürdige Erscheinung werde ich weiterhin zurückkommen. *P.*

**) Nachdem ich die obige Beobachtung beendigt, hat Dr. *Wilson Philip* eine ausführlichere Beschreibung des Verdauungsprocesses eines Kaninchens geliefert, die ich hier in der Kürze dem Wesentlichen nach mittheile.

b. Verdauungsprocefs an einer Taube beobachtet.

Das zur Beobachtung angewandte Thier war ung aber schon flück. Man fütterte es mit Gerste

---

„Das erste, sagt Dr. P., was in die Augen fällt, wenn man den Magen von Kaninchen, welche kurz zuvor gefüttert worden, betrachtet, ist die Sonderung der neuen von der alten Nahrung. Jene findet sich stets in der Mitte und von allen Seiten umgeben von der alten Nahrung bis auf den obern Theil zwischen dem neuen Futter und der kleinern Magenkrümmung, wo zuweilen nur wenig oder gar keine ältere Nahrung vorkommt. Hat ein Thier verschiedene Arten von älterer und neuerer Nahrung im Magen, so finden sich zwischen denselben deutliche Begränzungslinien, so dafs man die ältere von der spätern Nahrung leicht ablösen kann, wofern das Thier nicht zu lange nach der Fütterung geöffnet wird."

„Sind älteres und späteres Futter von einerlei Art, und läfst man das Thier längere Zeit nach der Fütterung leben, so tritt der Magensaft aus dem ältern in das neuere Futter über und macht die Scheidungslinie undeutlich, doch findet man um die kleine Krümmung des Magens und noch mehr in der Gegend der Mitte der spätern Nahrung, auch nach langer Zeit noch eine verhaltnifsmäfsig frischere und weniger veränderte Masse, während um dieselbe das Futter um so stärker verdaut ist, je näher es den Wanden des Magens liegt. Aber auch die verschiedenen Gegenden des Magens haben auf den Grad der Verdauung Einflufs, selbst noch lange nach der Fütterung: in der kleinen Krümmung ist die Verdauung am wenigsten vorgeschritten, mehr in der gröfsern, und vorzüglich in der Mitte der grofsen Krümmung."

„Diese Beobachtungen bezogen sich besonders auf die Gegend des Magens um den Magenmund; in dem

und Erbsen, und tödtete es zwei Stunden darauf. Sogleich nach dem Tode wurde es geöffnet.

In dem *Kropfe* befand sich ein Theil des Futters, aufgeschwollen und weich, aber übrigens dem Anschein nach nicht weiter verändert, als sich von bloſser Einwirkung der Feuchtigkeit und Wärme erwarten lieſs. Dieſs Organ zeigte keine Spur von Anwesenheit einer Säure.

Der *Magen* enthielt Korn in verschiedenen Zuständen der Zersetzung. Einige Körner waren im Innern zu einem milchichten Brei verwandelt, der durch den Druck mit dem Finger leicht herausgepreſst werden konnte; andere erschienen schon als

---

andern Theile um den Pförtner befindet sich das Futter des Kaninchens in einem ganz andern Zustande. Hier ist alles mehr gleichförmig verdauet, so daſs die mittlern Theile von den an den Magenwänden liegenden sich weniger unterscheiden. Auch ist hier die Nahrung trockner, während sie in der Magenmundgegend sehr durchdrungen ist von Flüssigkeit."

„Man bemerkt deutlich, daſs die Nahrung, so wie deren Verdauung vorschreitet, längs der groſsen Krümmung fortgeschoben und hier für die Pförtnergegend vorbereitet wird. Zuerst wird die an der Oberfläche des Magens befindliche Lage verdauet, und dann fortbewegt durch die Muskelbewegung des Magens, worauf dann ein neuer Theil der Nahrung an die Stelle tritt. So entsteht eine immerwährende Bewegung, indem von den Magenwänden die Nahrung zu dem Pförtner vorrückt, und aus der Mitte des Magens sich wieder ein anderer Theil den Magenwänden nähert."

„Das gröſsere Ende des Magens wird nach dem Tode vorzüglich aufgetrieben gefunden von den Verdauungsflüssigkeiten." *Philip.*

lose Hülsen und andere endlich in verschiedenen Mittelzuständen. Der ganze Inhalt zeigte entschiedene Säureeigenschaften, doch erhielt das dadurch geröthete Papier an der Luft seine blaue Farbe wieder. Milch konnte dadurch vollkommen zum Gerinnen gebracht werden; allein *von Eiweifs zeigte sich keine Spur.*

c. Beobachtung der Verdauung am Magen einer Schleihe und einer Makrele.

Unmittelbar nach dem Tode einer Schleihe wurden deren Magen und oberer Darmkanal untersucht. Da indefs das Thier einige Zeit vorher in einem gezwungenen Zustande sich befunden hatte, so waren die daran beobachteten Erscheinungen nicht so befriedigend als man wünschen möchte. Der Inhalt des Magens und des obern Darmkanals bestand fast allein aus einer gelblichen klebrigen Flüssigkeit, die sich fast wie Galle verhielt; und die wenige vorhandene Nahrung schien wenig durch die Verdauung verändert zu seyn. Von Eiweifs fand sich keine Spur.

Die Makrele, deren Verdauungsorgane untersucht wurden, war eben von der Küste angekommen, wo man sie Tags zuvor gefangen hatte. Der Magen war beinahe ganz angefüllt mit einer weifslichen körnigen Masse, worin man unverdaute Knochentheile kleiner Fische deutlich bemerken konnte. Lackmus wurde durch die Masse nur schwach geröthet; Milch gerann dadurch, doch nur mit Hülfe der Wärme. Die Masse zeigte einige Gerinnung beim Zusatze von Essig oder andern Säuren, besonders wenn dabei Hitze angewandt wurde; aber

von eiweifsartiger Substanz konnte auch hier k
Spur entdeckt werden.

2. *Ueber die Chymusbildung.*

Man hat bis jetzt nur wenig Untersuchu
des Speisebreis: nur den eines Truthahns hat A
cet in der Kürze beschrieben. Ich habe den C
mus verschiedener Thierarten untersucht und
jetzt das Wesentliche von dem, was ich gefun
mittheilen. Mein Hauptzweck war, mich zu
sichern, ob sich in dem Chymus Spuren von
Substanzen des Bluts, welche wir unter der
nennung eiweifsartiger Bestandtheil zusammenfa
vorfinden.

a. *Vergleichende Untersuchung der Inhalte des Du nums zweier Hunde, von denen der eine mit veget scher, der andere mit animalischer Nahrung gefüttert worden.*

Die Chymusmasse von vegetabilischer Nah
(vorzüglich Brod) bestand aus einer halbflüss
undurchsichtigen, gelblichweifsen Substanz,
mischt mit einer festern, aber gleichfarbigen.
spec. Gewicht war 1,056. Weder von freier S
noch von freiem Alkali fand sich eine Spur;
Milch gerann dadurch, mit Hülfe der Wärme

Der Chymus von animalischer Nahrung
dicker und zäher, als der von vegetabilischer,
seine Farbe neigte sich mehr ins Rothe. Sein
Gewicht war 1,022. Von Säure oder Alkali
keine Spur zu finden, auch gerann die Milch
dadurch, selbst nicht mit Hülfe der Wärme.

Bei der chemischen Untersuchung gaben
beiden Chymusarten folgende Bestandtheile:

	Chymus	
	von vegetabilischer	von thierischer
	Nahrung	
Wasser	86,5	80,0
Chymussubstanz	6,0	15,8
Eiweifsartige Substanz mit Faser (als Ueberbleibsel der Speise)	—	1,3
Gallensubstanz	1,6	1,7
Vegetabilischer Leim?	5,0	—
Salze	0,7	0,7
Unauflöslicher Rückstand	0,2	0,5
	100,0	100,0

Diese Resultate wurden auf folgende Weise erhalten:

Die Menge des *Wassers* erhielt man durch den Gewichtsverlust, den der Chymus im Wasserbade erlitt.

Die *Chymussubstanz* zu erhalten, wurde die Masse mit Essigsäure versetzt und eine Zeitlang gekocht. Die feste Substanz sonderte man darauf ab und trocknete sie in der Siedehitze. Sie bestand theils aus einem Präcipitat, welches der dem Anschein nach mit Magensaft verbundene Nahrungsstoff enthielt, theils aus unaufgelöster und excrementenartiger Masse. Ich betrachtete sie als die eigentliche Chymussubstanz, worin die eiweifsartige Substanz noch nicht deutlich entwickelt war.

Nachdem diese Substanz durch Filtriren abgesondert war, wurde blausaures Kali der essigsauren Auflösung zugesetzt, wodurch in dem Chymus von vegetabilischer Speise kein Niederschlag entstand. Hier war also kein Eiweifs vorhanden. Aber

in dem Chymus von animalischer Speise entstand durch blausaures Kali ein reichlicher Niederschlag. Diese *eiweifsartige Substanz* scheint also ein Ueberbleibsel aus der animalischen Speise zu seyn.

Gallenstoff enthielten beide Chymusarten. Derselbe wurde durch Digeriren mit Alkohol aus dem Rückstande des Chymus geschieden. Der Alkohol nahm den Gallenstoff auf und gab ihn beim Abdunsten wieder. Dieser Gallenstoff hatte die gewöhnlichen Eigenschaften, doch schien er etwas weniger leicht mischbar mit Wasser zu seyn, als der aus der Galle, und sich mehr einem Harze oder Fettwachs zu nähern, was vielleicht zum Theil einer durch die Einwirkung des Alkohols erlittenen Veränderung zuzuschreiben ist.

Der Chymus aus vegetabilischer Nahrung, die aus Brod bestand, gab eine in Essigsäure auflösliche, aber weder durch blausaures Kali noch durch Ammonium daraus fällbare Substanz: Eiweifs war es also nicht. Durch Kalilösung aber wurde die Substanz gefällt und verhielt sich fast wie Kleber.

Durch Einäschern des getrockneten Chymus erhielt man die Salzmasse. Sie bestand hauptsächlich aus salzsauren, schwefelsauren und phosphorsauren Salzen, die man gewöhnlich in animalischen Substanzen antrifft.

Der unauflösliche Rückstand des vegetabilischen Chymus bestand in Haaren u. s. w.; der des animalischen vorzüglich aus sehnichten Fasern.

Auf gleiche Weise wurde der Inhalt des ganzen Darmkanals von zwei andern Hunden, deren einer mit vegetabilischer, der andere mit animalischer Nahrung gefüttert worden, untersucht. Die

Resultate der Untersuchung sollen hier der leichtern Uebersicht wegen gegen einander über gestellt werden.

Chymus
von vegetabilischer Nahrung.

1. *Aus dem Duodenum.*

Eine halbflüssige, undurchsichtige, gelblichweiſse Masse, gemischt mit einer andern gleichfarbigen, aber festeren. Bringt Milch zum Gerinnen. Bestandtheile:

Wasser . .	86,5
Chymusstoff .	6,0
Eiweiſs . .	—
Gallenstoff . .	1,6
Kleber . . .	5,0
Salze . . .	0,7
Unauflöslicher Rückstand . .	0,2
	100,0

2. *Aus dem Cöcum.*

Gelblichbraun, von dicker und etwas schleimiger Consistenz. Bringt die Milch *nicht* zum Gerinnen. Bestandtheile:

a. Wasser.

b. Schleim vermischt mit zersetzter in Essigsäure

Chymus
von animalischer Nahrung.

1. *Aus dem Duodenum.*

Fester, zäher als jener aus vegetabilischer Nahrung, und von ins Rothe sich ziehender gelben Farbe. Bringt die Milch *nicht* zum Gerinnen. Bestandtheile:

Wasser . .	80,0
Chymusstoff .	15,8
Eiweiſs . .	1,5
Gallenstoff . .	1,7
Kleber . . .	—
Salze . . .	0,7
Unauflöslicher Rückstand . .	0,5
	100,0

2. *Aus dem Cöcum.*

Braun, sehr schleimig. Von eigenthümlichem sehr widerlichen Geruch. Bringt Milch zum Gerinnen. Bestandtheile:

a. Wasser.

b. Schleim verbunden mit zersetzter in Essig-

unauflöslicher Nahrungssubstanz, die gröfste Menge der festen Masse bildend.	säure unauflöslicher N rungssubstanz; ebe Hauptbestandtheil.
c. Kein Eiweifs.	c. Deutliche Spur Eiweifs.
d. Viel Gallenstoff, fast wie vorhin.	d. Gallenstoff, fast oben.
e. Kein Kleber, aber eine in Essigsäure auflösliche, und daraus durch kleesaures Ammonium reichlich zu fällende Substanz.	e. Kein Kleber, abe für die in dem vegeta schen Chymus vorl mende Substanz.
f. Salze, fast wie vorhin.	f. Salze, fast wie
g. Wenig unauflöslichen Rückstand.	g. Wenig unauflösli Rückstand.
5. *Aus dem Colon.*	5. *Aus dem Colon.*
Bräunlichgelb, von der Consistenz eines dünnen Breis; voll Luftblasen; von schwachem eigenthümlichem Geruch, fast wie roher Teig. Bringt Milch nicht zum Gerinnen.	Eine bräunliche, z schleimartige Flüssigl mit weifsen Flocken gl geronnenem Eiweifs. schwachem nicht be ders unangenehmen ruch, wie Galle. M gerinnt dadurch.
a. Wasser.	a. Wasser.
b. Schleim mit vieler zersetzter Nahrung, unauflöslich in Essigsäure. Hauptbestandtheil.	b. Eben so.
c. Kein Eiweifs.	c. Auch kein Eiwei

ıllenstoff wie oben.	d. Gallenstoff wie oben.
ein Kleber, und wie um.	e. Ebenfalls.
ze wie oben.	f. Salze fast wie oben; doch war auch ein alkalisches Phosphorsalz zu bemerken.
Veniger unauflösli- Rückstand als im	g. Eine flockige unauflösliche Substanz, doch in sehr geringer Menge.
lus dem *Rectum*.	4. *Aus dem Rectum*.
feste olivenbraune lbe sich ziehende ız von widerlichem . Bringt Milch nicht erinnen.	Sehr feste dunkelbraune ins Chocolatebraune sich ziehende Masse. Sehr stinkend. Bringt Milch zum Gerinnen.
Vasser.	a. Wasser.
lischung von zer- Nahrung in größe- enge als im Colon, was Schleim; un- ch in Essigsäure. estandtheil.	b. Desgleichen.
ein Eiweiſs.	c. Kein Eiweiſs.
ıllenstoff, zum Theil vollkommenes Harz ıdelt.	d. Mehr Gallenstoff als in den vegetabilischen Fäces, und fast gänzlich in Harz verwandelt.
Vie in den vorigen n.	e. Wie oben.
lze wie oben.	f. Desgleichen.

g. Der unauflösliche Rückstand besteht vorzüglich aus vegetabilischen Fasern, gemengt mit Haaren.	g. Der unauflösliche Rückstand besteht fast ganz aus Haaren.

b. *Untersuchung des Inhalts des Duodenums eines Ochsen.*

Der Inhalt, der kurz vor der Untersuchung aus dem Magen des Thiers herausgenommen worden, schien eine ungewöhnliche Menge Galle zu enthalten. Die Masse war grünlich, von syrupähnlicher Consistenz, gemischt mit einigen festern Theilchen, welche sich nach einiger Zeit zu Boden senkten. Der Geschmack war bitter, der Geruch schwach, etwas der Galle ähnlich. Spec. Gewicht 1,023. Es zeigte sich eine geringe Spur von Säure, auch gerann dadurch die Milch unter Mitwirkung gelinder Wärme.

Auf gleiche Weise wie die vorigen Chymusarten analysirt gab dieser Chymus vom Ochsen folgende Bestandtheile:

Wasser	91,4
Chymussubstanz	2,0
Eiweifssubsanz	—
Gallenstoff	4,4
Picromel?	1,4
Kleberartige Materie . . .	—
Salzmasse	0,8
Unauflöslicher Rückstand . .	0.5
	100,0

Die Menge der Chymussubstanz war geringer und der Gallenstoffgehalt gröfser, als in irgend ei-

ner der vorigen Speisebreiarten. Dazu fand sich noch eine besondere Substanz, die ich *Picromel* nenne. Sie war braun, und hatte die Consistenz des Gummi. Ihr Geschmack war anfangs bitter, darauf süfslich. Vom Wasser wurde sie aufgelöst, nicht vom Alkohol. Sie wurde aus dem Gallenstoff abgesondert, der nach der Behandlung mit Alkohol diesen in Wasser auflöslichen Rückstand zurückliefs. Von salzsaurem Quecksilberoxyd wurde diese Substanz aus der wäfsrigen Auflösung nicht gefället, vollständig aber durch basisches essigsaures Blei. Hiernach schien diese Substanz eine Art von zersetztem Schleim zu seyn, oder vielmehr eine Verbindung von Schleim mit etwas Gallenstoff, den der Alkohol nicht abscheiden konnte. Wirklich geht der Gallenstoff mit mehrern animalischen Substanzen eine schwierig zu trennende Verbindung ein.

Der unauflösliche Rückstand war meist Pflanzenfaser.

c. *Untersuchung des Contenten des Duodenums des Kaninchen.*

Diese Untersuchung wurde wie vorhin vorgenommen. Die Kaninchen waren nach 12stündigem Fasten gefüttert mit Kleien und Hafer und nach dem Tode sogleich geöffnet.

In dem Anfange des Zwölffingerdarms fand sich eine grünlichgelbe klebrige Flüssigkeit, untermengt mit vielen Luftblasen und nur wenigen Theilen unaufgelöster Nahrung. Hier zeigte sich deutlich das Daseyn von Eiweifsstoff.

Weiter herab in dem Duodenum fand sich eine ähnliche zähe Flüssigkeit, die aber frei war von

Luftblasen und eine noch gröfsere Menge von Eiweifsstoff zu enthalten schien.

Ueberhaupt zeigte sich die Menge der eiweifsartigen Substanz zunehmend mit der Entfernung von etwa sechs Zoll vom Pylorus, worauf sie wieder abnahm, und in der Entfernung von 24 Zoll vom Magenpförtner kaum merklich wurde.

Die Contenten des Ileums waren grünlich und enthielten mehr ausgezogene oder excrementenartige Theile, als das Duodenum. Von eiweifsartiger Substanz war in diesem Gedärm keine Spur anzutreffen.

Das Cöcum dieses Thiers war sehr ausgedehnt und beinahe ganz mit einer dunkelbraunen breiigen stinkenden Masse erfüllt, worin sich keine Spur von Eiweifs zeigte.

Das Colon und das Rectum enthielten braune, trockne und harte Stücke, die fast aus nichts als unauflöslichem Rückstand der Nahrung verbunden mit Gallenstoff bestanden.

Keines der Contenten des Darmkanals vom Pförtner ab war sauer oder alkalisch, und bewirkte auch keine Milchgerinnung.

Bei Wiederholung der Untersuchungen wurde fast dasselbe beobachtet. Wenn das Thier jedoch längere Zeit nach dem Füttern geöffnet wurde, so zeigten sich im Allgemeinen deutlichere Anzeichen auf Eiweifsstoff, nicht allein im Duodenum, sondern auch fast in allen dünnen Därmen. Im Ileum war indefs die Menge des Eiweifses im Allgemeinen sehr gering, und in der Nähe des Cöcums konnte diese Substanz kaum noch bemerkt werden.

d. *Untersuchung der Duodenalcontente einer Taube und eines Truthahns.*

Es wurde, wie vorhin, eine junge Taube zur Beobachtung angewandt. Es fanden sich dicht am Anfange des Duodenums zahlreiche Luftblasen, die von einer Effervescenz des Mageninhalts bei dessen ersten Eintritt in den Darmkanal herzurühren schienen. Die Farbe des Inhalts im Zwölffingerdarm war grünlichgelb, und bie Consistenz desselben dünnflüssig und etwas zäh, doch zeigte sich darin auch schon etwas excrementenartige Masse. Dem Magenpförtner zunächst fanden sich bloſs einige Spuren von Eiweiſs; dasselbe nahm zu an Menge bis in der Entfernung von sechs Zoll und nahm darauf schnell wieder ab, bis nach 12 Zoll vom Pylorus auch keine Spur davon mehr angetroffen wurde. Hier nahm dann der Nahrungsstoff eine braunere Farbe und festere Consistenz an und wurde schon excrementenartig.

Den Inhalt des Duodenums eines Truthahns hat schon *Marcet* untersucht. Er findet darin reichliche Spuren von Eiweiſs, und nach dem Verbrennen des getrockneten Inhalts einen salzigen Rückstand von 6 pro Mille, worin sich Eisen, Kalk und ein salzsaures Alkali erkennen lieſs.

e. *Untersuchung der Duodenalcontente einer Schleihe und einer Makrele.*

Da es mir unmöglich war, diese Fische in ihrem freien Naturzustande mir zu verschaffen, so konnte ihre Untersuchung auch nicht ganz genügend ausfallen. Ich fand in dem obern Theile des Darmkanals einer Schleihe keine Spur von Eiweiſs-

substanz, aber weiter herab, wo sich der Nahrungsstoff reichlieher befand, konnte ich Eiweifs bemerken. Uebsigens aber traf ich darin keine Substanz welche sauer oder alkalinisch wirkte, oder die Milch zum Gerinnen brachte.

In der Makrele glichen die Contente des Duodenums und der obern Gedärme fast ganz dem Mageninhalt, doch waren sie etwas zäher, besonders am Ausgange des Cöcums und gaben einige Anzeichen auf Eiweifssubstanz.

3. *Ueber die Chylusbildung.*

Ich komme nun zu dem Chylus oder dem Milchsaft in seinen drei verschiedenen Graden der Ausbildung bis zum Blut, so wie er nämlich vorkommt in den einsaugenden Gefäfsen zunächst dem Speisecanale, ferner in den zum Brustgange führenden Milchgefäfsen, und endlich in dem ductus thoracicus selbst.

Erwägt man die Kleinheit der einsaugenden Gefäfse und die Schwierigkeit, ihren Inhalt in einiger Menge zu sammeln, so darf man sich nicht wundern, wenn der Chylus, so wie derselbe zuerst eingesogen wird, sehr unvollkommen bekannt ist. Die einzigen mir bekannten Untersuchungen über den Chylus in seinem Entstehen sind von *Emmert* und *Reufs* an einem Pferde angestellt worden. Von dem vollkommenen im Brustgange befindlichen Chylus unterscheidet sich der entstehende Chylus der einsaugenden Milchgefäfse dadurch, dafs er weifser und undurchsichtiger ist, schwieriger und unvollkommner gerinnt und an der Luft keine rothe Färbung annimmt: er scheint also nur wenig und unvollkommen ausgebildeten Faserstoff und kein fä

bendes Princip zu enthalten. Uebrigens ist bekannt, dafs der anfängliche Chylus bei den Säugthieren undurchsichtig und weifs, wie Milch, bei den Vögeln aber beinahe durchsichtig und farblos ist.

Der Chylus aus den gröfsern Zweigen der Milchgefäfse ist ebenfalls von *Emmert* und *Reufs*, so wie auch von *Vauquelin* untersucht worden, und zwar an Pferden. Sie beschreiben denselben als wenig ausgebildet, in Vergleich zu dem Chylus des Brustganges. Der von den erstgenannten Chemikern untersuchte Chylus war schwierig gerinnbar, von weifser Farbe mit darin schwimmenden gelben Kügelchen. Nach Verlauf einiger Stunden erschien in diesem Chylus eine röthliche, in gelblicher Flüssigkeit schwimmende Masse, die aber nach einigen Tagen wieder verschwand oder vielmehr ein Sediment bildete.

Der von *Vauquelin* untersuchte Chylus war weifs und undurchsichtig wie Milch, und gab ein ebenfalls weifses und undurchsichtiges Coagulum, das ein unvollkommen entwickelter Faserstoff zu seyn schien. Dasselbe beträgt nach *Emmert* und *Reufs*, etwa ein Procent der ganzen Flüssigkeit. In beiden Exemplaren des Chylus fanden sich Eiweifs, der gewöhnliche Salzgehalt des Bluts und aufserdem eine besondere Substanz, welche weiterhin näher betrachtet werden soll.

Der Chylus des Brustganges ist häufiger untersucht worden, und zwar mit nahe gleichen Resultaten. Wird ein Thier einige Stunden nach dem Füttern getödtet und sogleich geöffnet, so kann man den Chylus in völlig flüssigem Zustande aus dem Brustgange austreten lassen. Seine Farbe ist dann

beinahe weiſs; sein Geschmack schwach salzig und süſslich. Sein Geruch ist besonders: er wird von *Emmert* und *Reuſs* mit dem des Sperma virile verglichen. Nach einiger Zeit, im allgemeinen schon nach wenigen Minuten, fängt er an, ein gallertartiges Ansehen anzunehmen und zu gerinnen, und sich röthlich oder schwach nelkenbraun zu färben. Die zu dieser freiwilligen Veränderung erforderliche Zeit ist verschieden: bisweilen erfolgt sie schon in einer Stunde, meist aber ist längere Zeit dazu nöthig. Nur in diesem geronnenen Zustande, oft mehrere Stunden auch Tage nach der Herausnahme aus dem Brustgange ist der Chylus von Chemikern bisher, so viel ich weiſs, untersucht worden: neue Untersuchungen des frischen Chylus werden also nicht überflüssig seyn.

Die Ansichten älterer Chemiker und Physiologen von der Natur des Chylus verdienen keiner Erwähnung. Neuere betrachten ihn als eine dem Blute analoge Flüssigkeit. Die erwähnten Untersuchungen von *Emmert* und *Reuſs* und von *Vauquelin* haben dieſs zuerst genügend gezeigt und die neuern von *Marcet* stimmen damit überein. Ich will daher nur in der Kürze meine eigenen Untersuchungen, die im Allgemeinen zur Bestätigung der obigen dienen, anführen. Sie wurden an zwei Hunden angestellt, deren einer ganz mit vegetabilischer der andere mit animalischer Nahrung gefüttert worden. *Astley Cooper* hatte mich dazu aufgefordert.

a. *Untersuchung des Chylus von einem mit vegetabilischer Nahrung gefütterten Hunde.*

Nach *Marcets* Beschreibung ist dieser Chylus im beinahe frischen Zustande eine halbdurchsichtige,

farb- und geruchlose Flüssigkeit, doch etwas ähnlich einer mit Wasser verdünnten Milch. In dieser Flüssigkeit bildet sich ein ebenfalls halbdurchsichtiges und beinahe farbloses Coagulum, von dem Ansehen und der Consistenz des Eiweifses, oder der geronnenen durchsichtigen Häutchen von eiweifsartiger Substanz, die sich zuweilen auf entzündeten Oberflächen absondern. Diese Masse spielt etwas ins Röthliche und bedeckt sich mit kleinen röthlichen Fasern. Zu dieser Beschreibung habe ich nur hinzuzusetzen, dafs die Flüssigkeit weder Lackmus- noch Curcumapapier verändert und die Milch nicht zum Gerinnen bringt. *Marcets* fernere Beobachtungen stimmen ebenfalls mit den meinigen überein. Er fand, dafs das Coagulum sich leicht von dem flüssigen Theile absondern läfst, und sich zuletzt zu einem sehr geringen Volumen zusammenzieht. Das spec. Gewicht des flüssigen Antheils oder des Serums war in zwei verschiedenen Fällen 1,0215 und 1,022. Sowohl in dem flüssigen als in dem geronnenen Antheil scheint er einen Eiweifsgehalt anzunehmen. Die Menge der festen Bestandtheile des Chylus mit Einschlufs der Salze schwankte in verschiedenen Fällen zwischen 4,8 und 7,8 Proc., aber die Salze betrugen beständig nahe 0,92 Proc.

b. *Chylus des mit animalischer Nahrung gefütterten Hundes.*

Marcets Beobachtungen über diese Chylusart stimmen ebenfalls mit den meinigen überein. Es war diese Art nicht, wie die vorige, durchsichtig und farblos, sondern weifs und undurchsichtig wie Rahm. Auch das Coagulum war weifs und un-

4. *Ueber die eigentliche Blutbildung.*

A) Aus dem Brustgange tritt der Chylus in d
Blutsystem über, mischt sich mit der allgemeine
Masse der cirkulirenden Flüssigkeit, und strön
durch die Lungen, wo der Chylus der Luft ausg
setzt den letzten Bildungsprocefs einzugehen schein
um sich in Blut zu verwandeln. Hier ist also zu
nächst der *Respirationsprocefs* zu betrachten, was i
folgenden fünf Abschnitten geschehen soll:

Erstlich: Verhält sich der Respirationsproc
gleich bei allen Thieren?

Zweitens: Dient das Sauerstoffgas allein zu
Athmen?

Drittens: Ist das Athmen bei den verschieden
Thieren blofs *dem Grade nach* verschieden?

Viertens: Welcher Art sind diese Grade?

Fünftens: Nimmt das Blut als ein Ganzes, od
nur theilweise an den Erscheinungen des Respir
tionsprocesses Antheil?

a. *Verhält sich der Respirationsprocefs gleich bei all Thieren?*

Bei allen höhern Thierarten, welche wie d
Mensch vollkommne Respirationsorgane habe
wird allgemein und wohl mit hinreichendem Gru
de angenommen, dafs ihr Athmen sich auf völl
gleiche Weise im Allgemeinen verhält; die ni
dern Thiere hingegen zeigen schon bedeutende Ve
schiedenheiten dieses Processes. Die Fische hab
keine Lungen, und athmen keine Luft ein: ind
ist es durch hinreichende Beobachtungen ausg
macht, dafs sie nicht leben können in einem v

und zwar von Sauerstoffgas beraubten Was-
auch dafs sie wirklich Sauerstoff in Berührung
en mit ihrem Blute, und dieses Gas in Koh-
ure verwandeln, genau wie die höhern deut-
athmenden Thiere. Diefs geschieht ohne Zwei-
urch ihre Schwimmblasen, welche bei ihnen
Stelle der Lungen vertreten. In einigen Fällen
scheint bei ihnen doch eine Verschiedenheit
thmens Statt zu finden, wie bei dem Schlamm-
er (Cobitis fossilis), an welchem *Erman* zu-
eine doppelte Respiration beobachtet hat. Die-
'isch, sagt *E.*, athmet in einem mit Luft ge-
ängerten Wasser, wie gewöhnlich durch die
immblasen; wenn aber das Wasser des Oxy-
ases beraubt ist, so kommt er an die Oberflä-
des Wassers herauf, zieht Luft ein durch den
d, und verschluckt sie. Diese Luft dringt in
Eingeweide, deren Blutgefäfse roth sind, und
n die Luft einen Theil ihres Sauerstoffs verlo-
hat, so giebt der Fisch sie wieder von sich
h den Mastdarm. Kürzlich hat auch *Biot* es
achtet, und *Configliacchi* und *la Roche* haben
estätigt, dafs die Schwimmblasen der Fische
rstoffgas enthalten, und gewöhnlich in um so
erer Menge, je tiefer die Fische im Wasser
eben pflegen, ein Umstand, der ebenfalls die
vimmblase als einen Stellvertreter der Lungen
zeigen scheint.

Bei noch niedern Thieren bemerkt man Aehn-
s. *Roy* hat gezeigt, dafs die Insecten bald ster-
wenn man ihre Stigmata, wodurch sie Luft
pfen, mit Oel oder Eiweifs verstopft. *Derham*
te Wespen, Bienen, Hornisse u. s. w. unter

der Luftpumpe, und schon *Bergmann* und *Scheele* fanden, daſs diese kleinen Thiere in der atmosphärischen Luft Kohlensäure hervorbringen, was durch genauere Versuche von *Vauquelin* bestätigt wurde. Dieser Chemiker verbreitete seine Versuche auch über die Mollusken, und erhielt dieselben Resultate. So auch *Spallanzani* und neuerlich *Hauſsmann*. Zuletzt hat *Hy. Davy* bei Zoophyten einen ähnlichen Athmungsproceſs beobachtet.

Hiernach leidet es wohl keinen Zweifel, daſs im Allgemeinen alle Thiere das Oxygen der atmosphärischen Luft in Kohlensäure verwandeln: und wenn es bei den vollkommnern Thieren allen Beobachtungen zu Folge das Blut ist, welches die Luftzersetzung hervorbringt, so darf man allem Anschein nach auch bei den niedern Thieren schlieſsen, daſs eine ähnliche Flüssigkeit bei dem Athmungsproceſs wirksam ist.

b. *Dient das Sauerstoffgas allein zum Athmen?*

Daſs ohne Sauerstoffgehalt keine Luft für irgend ein Thier athembar ist, kann als ausgemacht angesehen werden, wenigstens sprechen dafür alle Beobachtungen. Bloſses unvermischtes Sauerstoffgas können die Thiere jedoch nicht lange athmen, und ein Gemisch von Sauerstoffgas mit weniger Stickgas, als die atmosphärische Luft enthält, zerstört ebenfalls in kurzer Zeit durch Ueberreizung ihr Leben. Dagegen tödten andere Mischungen von übrigens milder Beschaffenheit, wie Stickgas und Wasserstoffgas, durch Erstickung, während andere Gase, wie Kohlenwasserstoffgas und Kohlensäure, schon durch ihre giftigen Eigenschaften zerstörend wirken. Ueberhaupt ist keine Gasmischung, wie

die atmosphärische, welche bekanntlich aus vier Volum Stickgas und einem Volum Sauerstoffgas besteht, dem Leben zuträglich.

Ob aber bloſs das Sauerstoffgas aus der atmosphärischen Luft, oder ob auch Stickgas daraus ins Blut aufgenommen wird, ist noch nicht entschieden. *Davy's* Versuche scheinen zu beweisen, daſs unter gewissen Umständen auch eine beträchtliche Menge Stickgas von den Lungen absorbirt wird, und daſs also das Stickgas nicht bloſs zur Verdünnung des Sauerstoffgases bei der Respiration dient.

Doch ist erwiesen, daſs allein das Sauerstoffgas es ist, das dem arteriellen Blute seine lebhafte Farbe giebt, während durch andere Gase das Blut eine solche dunkle Farbe erhält, wie man sie an dem venösen Blute findet.

c. *Ist der Athmungsproceſs der Thiere dem Grade nach verschieden?*

Es könnte möglich seyn, daſs nicht allein Thiere verschiedener Arten und Classen, sondern auch verschiedene Individuen einer Art einen verschiedenen Athmungsproceſs ausüben. In Hinsicht der erstern Frage können wir bis jetzt nur im Allgemeinen antworten, da uns nur wenige specielle Untersuchungen über das Athmen der verschiedenen Thierarten zu Gebote stehen. So viel ist gewiſs, daſs unter den vollkommnern Thieren keines auch nur wenige Minuten ohne Athmen leben kann, während mehrere der niedern längere Zeit des Oxygens zu entbehren im Stande sind. Die Vögel bedürfen vorzüglich des häufigen und starken Athmens, nächst ihnen die Säugethiere: doch

fehlen mir darüber genauere Vergleichungen. diesen beiden Thierklassen ist der Farbenun schied des venösen und arteriellen Blutes be ders grofs.

Fische bedürfen weit weniger Sauerstoff Leben, als die Vögel und Säugethiere. Frös Kröten und andere Amphibien noch weniger. A ist der Unterschied des venösen und arteriellen B dieser beiden Thierklassen in Hinsicht der F wenig bemerklich. Die Insecten aus der Heusc ckenfamilie sterben nach *Vauquelin* in der ei schlossenen atmosphärischen Luft früher als da der Sauerstoff verzehrt worden, während an Insecten den sämmtlichen Sauerstoff bis auf letzten Theil daraus absondern. Auch die Sch cken und andere Mollusken nehmen aus der den Sauerstoff so völlig auf, dafs man sich selben als Eudiometer oder zur Abscheidung Sauerstoffgases aus mehrern Gasgemischen bedie kann. Was für Veränderung der Sauerstoff auf blutartige Flüssigkeit dieser Thiere ausübt, ist bekannt.

Den zweiten Theil der Frage, nämlich, in w fern der Grad der Respiration bei verschiede Individuen einer Thierart veränderlich ist, zu antworten, fehlt es auch an hinreichenden Be achtungen. Was wir darüber haben, betrift al den Menschen, und auch hierüber sind die An ben so verschieden, dafs man daraus kaum sich Resultate ziehen kann. Nach den bisherigen U tersuchungen verschluckt die menschliche Lunge Sauerstoff aus 100 Cubikzoll atmosphärischer L

		Cub. Zoll
Nach *Jurine*		10,00
Nach *Godwin*		10,00
	bis	11,00
Nach Versuchen von *Menzies*		5,00
	bis	5,10
Lavoisier und *Seguin* geben weniger als 5,0 C. Z. an, ohne ihre Angaben näher zu bestimmen.		
Nach *Murray*		6,20
	bis	6,50
Nach *Humphry Davy* . .		5,95
	bis	4,50
Nach *Allan* und *Pepys* . .		3,50
	bis	9,50
im Mittel etwa . . .		8,00
Dr. *Fyfe* etwa		8,50.

Nach meinen eigenen an mir selbst angestell-n Versuchen kann die Lunge aus 100 Cubikzoll mosph. Luft an Sauerstoff abscheiden 3,3 C. Z.
bis 4,1 — —
und im Mittel aus 24 Stunden . 3,45 — —
nach Respirationsversuchen von einem meiner Freunde . . . 4,60 — —

Berzelius nimmt die von *Allan* und *Pepys* ange-ebenen Versuche als die sichersten an und schätzt ie aus den Lungen durch die Verwandlung des xygens in Kohlensäure abgeschiedene Kohle auf Unzen des Tages. Nach demselben soll die da-i aus den Lungen entwickelte Menge Wasser lich 20 Unzen betragen.

d. *Welcher Art oder von welchen Erscheinungen beglei[tet] sind die verschiedenen Grade der Luftzersetzung durch die Respiration?*

Hierüber sind keine andern Beobachtungen vo[r]handen, als die von Dr. *Fyfe* und mir. Unse[re] Versuche stimmen in den Resultaten ganz überein; sie zeigen nämlich, dafs die Menge der von d[en] Lungen gebildeten Kohlensäure bei einem Indiv[i]duo sehr veränderlich ist und zwar durch verschi[e]dene Umstände. Diese Veränderlichkeit ist entw[e]der regelmäfsig nach Tagszeiten oder unbestimmt.

Hinsichtlich der täglichen Veränderlichkeit d[er] Respiration zeigen alle meine Versuche, dafs v[on] den Lungen bei Tage mehr Kohlensäure gebil[det] wird als bei Nacht, und dafs die Menge von fr[üh] Morgens bis Mittags zu-, darauf aber wieder a[b]nimmt bis zu Sonnenuntergang. Die Nacht hi[n]durch scheint sie sich ziemlich gleichförmig a[uf] ihrem Minimo zu erhalten. Ihr Maximum ist u[m] Mittag, wo nach meinen Versuchen die Menge d[er] Kohlensäure das Minimum fast um $\frac{1}{5}$ des Ganz[en] übertrift. Doch finden sich Tage mit Ausnahme[n] aus Ursachen, die ich noch nicht kenne. *Bran[de]* giebt an, dafs die Lunge gegen Abend am meist[en] Kohlensäure bilde, was ich nicht finde.

In Hinsicht der einzelnen unbestimmten Ver[]änderlichkeit scheinen verschiedene Umstände a[uf] die Kohlensäurebildung in den Lungen einzuwi[r]ken: durch Leidenschaften aufregender Art wi[rd] sie vermehrt, und durch Verstimmung des G[e]müths vermindert. Eine mäfsige Bewegung ve[r]mehrt, eine heftige und anhaltende vermindert s[ie]. Die gröfste Verminderung zeigte sich nach d[em]

enusse von Alkohol oder starker Getränke überaupt, wenn sie bei leerem Magen genommen woren. Alles was die Lebenskraft herabstimmt, als chwache Diät, Mercurialreiz u. s. w. schien nach *Fyfe's* und meinen eigenen Versuchen die Kohlenäurebildung in den Lungen zu vermindern. Daer auch ohne Zweifel ihre Verminderung während es Schlafs.

Einige sind der Meinung, daſs einige Stunden ach der Mahlzeit, und wann der Chylus ins Blut ritt, die meiste Kohlensäure gebildet werde: danit stimmen meine Beobachtungen nicht überein.

e. Nimmt das ganze Blut oder nur ein Theil desselben an den Erscheinungen des Athmens Antheil?

Diese Frage ist nicht leicht durch Beobachtungen zu entscheiden. Nach *Berzelius* scheint bloſs der Farbestoff den zur Kohlensäurebildung nöthigen Kohlenstoff beim Athmen abzugeben. Dieser genaue Beobachter sagt: „Man nimmt allgemein an, daſs die Luft auf das ganze Blut wirke, daſs alle Bestandtheile desselben Sauerstoff absorbiren und Kohlensäure ausstoſsen, allein dieſs ist nicht der Fall. Nur wenn das Blut noch Farbestoff enthält, verändert dasselbe die Luft und entzieht ihr Sauerstoff: es enthält dann auch Kohlensäure; dagegen aber wirkt das von dem färbenden Stoffe befreite Serum nicht eher auf die Luft, als bis es zu faulen angefangen." Auch nach meinen Versuchen scheint bloſs der färbende Stoff, und wenn dieser sich noch im natürlichen Zustande und in Berührung mit den übrigen Bestandtheilen des Bluts befindet, auf die atmosphärische Luft zu wirken:

denn wenn der Farbestoff abgesondert, oder wenn das Blut mit Wasser verdünnt ist, so erleidet das Blut an der Luft keine Veränderung mehr; wenigstens nicht an Farbe. Diefs ist eine wichtige Thatsache, die eine nähere Untersuchung verdient.

B) Wir betrachten jetzt etwas näher die Erscheinungen des geheimnifsvollen Processes, wodurch den animalischen Körpern fremde Substanzen assimilirt werden.

Der Digestionsprocefs hat seit den frühesten Zeiten die Aufmerksamkeit der Naturforscher beschäftigt: man hat alle physikalische Kenntnifs aufgeboten, ihn zu erklären. *Hippokrates* findet darin eine Art kochender Gährung, *Galen* schreibt ihn blofs der Wirkung der Hitze zu; *Helmont* seinem Archäus; die Jatromathematiker einer Zerreibung, und endlich *Hunter*, *Spallanzani* und die meisten Physiologen nach ihnen der Wirkung einer vom Magen abgesonderten eigenthümlichen Flüssigkeit, des *Magensaftes*, dessen Eigenschaften wir hier zunächst untersuchen wollen.

Die verschiedenen Flüssigkeiten des Magens sind selten nach eignen Beobachtungen hinreichend unterschieden worden, und daher rühren die grofsen Abweichungen in deren Beschreibung bei den Physiologen. Hierauf hat schon lange *Fordyce* aufmerksam gemacht, ohne doch eben gehört zu seyn. Man kann die Magenflüssigkeiten aus wenigstens vier verschiedenen Quellen herleiten: sie entstehen nämlich entweder aus den Speicheldrüsen, oder aus der Schleimhaut, oder aus den aushauchenden Gefäfsen des Magens oder endlich aus den Magendrü-

sen: welche letztere den eigentlichen Magensaft zur Beförderung der Verdauung liefern.

Der Speichel der höhern Thierarten verhält sich sehr verschieden. Nach *Berzelius* enthält der menschliche Speichel, gleich mehrern andern durch Drüsen abgesonderten Flüssigkeiten, kein Eiweiſs, sondern eine eigenthümliche animalische Substanz, etwas Schleim, der von der Schleimhaut der Speiseröhre abzuleiten ist, und die gewöhnlichen Salze des Bluts, sämmtlich aufgelöst oder vielmehr wohl nur schwimmend in vielem Wasser.

Der Schleim der Schleimhaut des Magens scheint ganz dem des Mundes und der Speiseröhre zu gleichen.

Die von den aushauchenden Gefäſsen abgesonderte Feuchtigkeit ist Wasser mit etwas wenig aufgelöstem Salz des Bluts.

Die Eigenschaften des eigentlichen von den Magendrüsen abgesonderten *Magensafts* sind beinahe unbekannt, da man denselben nie im reinen Zustande erhalten hat. Er scheint sich von andern animalischen Flüssigkeiten vorzüglich dadurch zu unterscheiden, daſs er die Milch zum Gerinnen bringt.

Die angeführten vier Flüssigkeiten, wozu oft noch ein wenig Galle hinzukommt, finden sich in dem Magen der untersuchten höhern Thierarten in verschiedenen Verhältnissen unter einander gemischt. Aus dem Magen eines Hundes erhielt ich zuweilen eine ganz dünne, beinahe durchsichtige, die Milch kaum gerinnende Flüssigkeit, die fast nichts als Wasser zu seyn schien, während ein anderer Hund mir eine weit gehaltreichere, die Milch schnell zur Gerinnung bringende Flüssigkeit gab.

Man hat oft darüber gestritten, ob die Flüssigkeiten des Magens in ihrem natürlichen Zustande sich sauer oder basisch oder neutral verhalten? *Spallanzani* nimmt sie als neutral an; und dieſs ist das wahrscheinlichste, obwohl der Inhalt des Magens beim Anfange des Verdauungsprocesses immer eine vorwaltende Säure zeigt. Die Natur dieser Säure habe ich noch nicht ergründen können. Einige Chemiker halten sie für Phosphorsäure; *Montegre* für Essigsäure. Nach meinen Versuchen ist es eine flüchtige Säure: sie röthet das Lackmuspapier, aber diese Röthe verschwindet wieder. Im Magen einer Taube erkannte ich sie deutlich als Kohlensäure. Zuweilen aber verhält sich die Säure nicht flüchtig und allerdings der Phosphorsäure ähnlich, was zu der erwähnten Verschiedenheit der Angaben über die Säure des Magens beigetragen zu haben scheint.

In der Flüssigkeit des Magens und des Darmkanals aller von mir untersuchten Thiere habe ich immer deutliche Spuren von Kalkerde in einem beinahe freien Zustande gefunden. Sie ist leicht abzuscheiden, wenn man den Inhalt des Magens oder der Gedärme in Essigsäure digerirt, und der Auflösung kleesaures Ammonium zusetzt. Es entsteht dann ein reichlicher weiſser Niederschlag von kleesaurem Kalk mit etwas animalischer Substanz, dem Anschein nach Schleim, der mit einem Theile der Kalkerde eine besondere Verbindung eingegangen zu seyn scheint.

Nach *Spallanzani* u. A. haben die Magenflüssigkeiten eine antiseptische Kraft: es kann Nahrungsstoff lange dadurch vor der Fäulniſs geschützt wer-

den, und in Fäulnifs übergegangene Speise wird dadurch in dem Magen eines Hundes in kurzer Zeit bis auf einen gewissen Grad wieder mild. Diefs letztere kann daher rühren, dafs die durch Fäulnifs halb zersetzte Substanz leichter verdaut wird als frische Speise. Auch widerspricht *Montegre* jenen Angaben, und behauptet, dafs die Magenflüssigkeit ohne Mitwirkung der Lebenskraft weder die Zersetzung aufhalten noch befördern könne. Wenn nun aber derselbe so weit geht, den Magensaft für nichts als Speichel und die besondern Eigenschaften der im Magen sich findenden Flüssigkeiten für eine Wirkung der Verdauung zu halten, so ist diefs ohne Zweifel irrig. Schon die grofse Menge der eigenthümlichen Magenflüssigkeit scheint dagegen zu sprechen: ich habe aus den Contenten des Magens eines Hundes, der mit vollkommen trockner Nahrung gefüttert worden, über eine halbe Unze Magenflüssigkeit ausdrücken können.

Der Inhalt des Magens eines mit vegetabilischen Substanzen gefütterten Thiers zeigt nach vollendeter Verdauung und beim Uebergange in den Pförtner keine Spur von eiweifsartiger Substanz: aber beim Eintritt in das Duodenum findet sich eine merkwürdige Veränderung, ohne Zweifel vorzüglich bewirkt durch die Beimischung der Galle und des Bauchspeichels. Ueber diese beiden Flüssigkeiten will ich jetzt einige Bemerkungen beibringen.

Nach den genauen Untersuchungen von *Berzelius*, die mit den meinigen übereinstimmen, besteht die *Galle* aus vielem Wasser mit aufgelöster eigenthümlicher bitterer Substanz, aus dem Gallenstoff, aus dem Schleim der Gallenblase und den Salzen,

welche sich gewöhnlich in dem Blute und in d
daraus abgesonderten Flüssigkeiten vorfinden.
pancreatische Saft scheint dem Speichel ähnlich
seyn und demnach kein Eiweifs zu enthalten.
Einwirkung dieser beiden Flüssigkeiten, der G
und des Bauchspeichels auf die verdauete Nahr
ist offenbar chemischer Art. Es entwickelt sich
gasartiges Product; eine deutliche Fällung des C
lenstoffs mit Theilen des Nahrungsstoffs tritt
und die Mischung wird neutral, und was beson
merkwürdig ist: *der Eiweifsstoff bildet sich*, wen
stens findet man davon Spuren, die in einiger E
fernung vom Pylorus immer deutlicher werden.

Um diese Umänderung auch aufserhalb
thierischen Körpers darzustellen, mischte ich ei
Theil der aus dem Magen eines Kaninchens
nommenen Flüssigkeit mit der Galle von dem
ben Thiere: es trat eine Fällung ein und die M
schung wurde neutral; schon glaubte ich hier
Eiweifs hervorgebracht zu haben, allein die v
kommne Bildung desselben blieb mir zweifelh
wahrscheinlich mufs also aufser der Galle noch
Bauchspeichel, und ohne Zweifel besonders die L
bensthätigkeit dazu mitwirken.

Die Menge der eiweifsartigen Substanz nim
in gewisser Entfernung vom Magen in geschw
dem Verhältnifs wieder ab, so wie der Speiseb
in den Darmkanal weiter herabsteigt, bis nach u
nach nur excrementenartige Substanz, vorzügli
aus unaufgelösten Nahrungstheilen bestehend, ve
bunden mit dem Schleim der Eingeweide und m
etwas verändertem Gallenstoff, übrig bleibt.

Die weitern Veränderungen des Nahrungsstoffs in den letzten Därmen, insbesondere in den dicken Därmen, wo wenigstens der vegetabilische Nahrungsstoff schon den Excrementen ähnlich wird, sind nicht leicht zu ergründen; ich glaube, daſs hier verschiedene, der thierischen Oeconomie nachtheilige Substanzen wieder mit ausgestoſsen werden. Andere wollen auch in diesem Theile des Darmkanals noch eine fortdauernde Verdauung oder Assimilirung finden. Vielleicht ist beides der Fall.

Die Chylusbildung ist bis jetzt weniger genügend als die Chymification untersucht worden. Es scheint indeſs keinem Zweifel unterworfen zu seyn, daſs die Menge der eiweiſsartigen Substanz, insbesondere des Faserstoffs in geringerer Menge oder wenigstens in einem weniger entwickelten Zustande sich in dem Chylus der ersten einsaugenden Gefäſse des Darmkanals als in dem Chylus des Brustgangs befindet. Ein Theil dieser Substanz wird offenbar während des Durchströmens des Chylus durch die Milchgefäſse entweder gebildet oder vollkommner entwickelt. Letzteres ist das wahrscheinlichste und stimmt überein mit den vorhin angegebenen Untersuchungen, die mir das, was ich *anfangenden Eiweiſsstoff* nenne, im Chylus nach und nach in um so geringerer Menge gaben, als ich völlig gebildetes Eiweiſs nebst Faserstoff zunehmend antraf.

Die Meinungen über die Natur des Chylus sind verschieden. Nach der ältern und bekanntern ist der Chylus der Milch analog. Wirklich findet man oft in demselben eine ölige oder butterartige Substanz, die sich an die Oberfläche des Chylusserums in Verbindung mit einer käseartigen Substanz er-

hebt, und damit eine Art Rahm darstellt. In dem Chylus der mit animalischer Nahrung gefütterten Thiere tritt diese rahmartige Masse so deutlich hervor, dafs man sie oft noch in dem Blute wiederfindet. *Vauquelin* vergleicht diese Substanz mit der Fettsubstanz, die man aus dem Gehirne ausziehen kann; diese Fettsubstanz (die jedoch nicht im natürlichen Zustande dem Gehirne, wenigstens nicht der Säugethiere eigen zu seyn scheint) habe ich ebenfalls dem käsigen Theile der Milch ähnlich gefunden, und möchte fast annehmen, dafs sie vorzüglich zur Bildung der Hirn- und Nervenmasse bestimmt ist. Doch beruht diese Meinung auf sehr leichten Gründen, und es ist daher wahrscheinlicher, dafs sie nichts anders als die unvollkommen entwickelte eiweifsartige Substanz des Bluts darstellt.

Da diese eiweifsartige Substanz sich schon im Duodeno entwickelt, so könnte man fragen, ob sie hier nicht *sämmtlich* gebildet werde? Hierauf kann man bestimmt antworten, dafs sie eine gewisse Zeit zur völligen Bildung erfordert. Denn ich habe immer in der Nähe des Pylorus, wo man, wenn sie sich auf einmal entwickelte, die gröfste Menge erwarten sollte, weniger gefunden, als in einiger Entfernung von demselben, und wir können daraus mit *Marcet* schliefsen, dafs die Milchgefäfse den Chylus, besonders aus der reichlich Chylus gebenden Nahrung der fleischfressenden Thiere, früher aufnehmen, ehe das Eiweifs sich völlig gebildet hat, wenn gleich schon die Bildung durch das Duodenum eingeleitet worden ist. Sollte man dagegen einwenden, es sey unwahrscheinlich, dafs die Milchgefäfse eine noch rohe Substanz aufnehmen möch-

ten, so kann man mehrere Beispiele anführen, wonach sie bekannten Versuchen zu Folge weit rohere Substanzen, wie Moschus, Farbstoff u. s. w. einsaugen. Es zeigt sogar die tägliche Erfahrung, daſs oft Arzneistoffe selbst bis ins Blut übergehen, und hier erst ihre Wirkung äuſsern.

Man wird bemerken, daſs ich das Daseyn des Faserstoffs und des Farbestoffs, die man gemäſs meiner anfänglich geäuſserten Annahme einer ursprünglichen Blutbildung im Duodenum schon in diesem Organe erwarten sollte, nicht erwähne. Den vollkommen entwickelten Faserstoff habe ich niemals im Duodenum finden können, wohl aber entdeckte ich die Spur desselben, wenn ich den Inhalt des Duodenums der Luft aussetzte; in diesem Falle trat eben die merkwürdige Veränderung ein, welche der Chylus unter gleichen Umständen erleidet: er wurde nämlich zäh und von festerer Consistenz, und nach einer Stunde oder zwei wieder dünn und serös. Die anfängliche Bildung des Faserstoffs im Duodeno wird auch schon dadurch wahrscheinlich, daſs derselbe unmittelbar nach der Einsaugung des Chylus in den ersten Milchgefäſsen schon deutlich hervortritt; hier kann man sein wirkliches Deutlichwerden im Duodeno für nicht viel mehr als die Folge eines mechanischen Processes ansehen.

Was ferner die färbenden Theile betrifft, so sind sie von *rother* Farbe sicher nicht im Duodeno, und vielleicht auch nicht im Chylus selbst zu finden, wohl aber von *weiſser* Farbe, wenigstens im Chylus und zwar schon im ersten Beginnen seiner Entwicklung, sie färben sich aber sogleich roth, sobald man den Chylus der Luft aussetzt. Diese

weiſsen Theilchen sind ohne Zweifel nichts anders als die rothen Theile des Bluts, und ihre Farbe wird allem Anschein nach erst vollständig durch die Einwirkung der Luft auf das Blut in den Lungen hervorgebracht. Auſser den weiſsen Theilchen des Chylus, welche nachher roth werden, giebt es übrigens in demselben noch andere weiſse Theile von gröſserm Umfang, bestehend aus den öl- und käseartigen Substanzen, welche in der serösen Flüssigkeit unauflöslich sind, und daher wie Oel im Wasser eine kugelförmige Gestalt annehmen.

Endlich ist hier noch die Art und Weise, wie die Assimilation vor sich geht, zu betrachten. Hierüber wissen wir nur äuſserst wenig. Der Verdauungsproceſs scheint hauptsächlich eine wäſsrige Lösung der Nahrungsstoffe hervorzubrigen, unter Mithülfe der Magenflüssigkeiten; aber *wie* dieser Proceſs vor sich geht? können wir nicht deutlich erkennen *). Die Magenflüssigkeit verbindet sich hier mit dem Nahrungsstoffe und bringet ein drittes Verschiedenes hervor, das indeſs an den Eigenschaften beider Theil nimmt; denn alle Erscheinungen führen zu der Annahme, daſs der Magensaft ein nothwendiger Bestandtheil des Chymus und zuletzt vielleicht auch des Bluts sey.

---

*) Der Verdauungsproceſs soll still stehen, wenn das *par vagum* durchschnitten wird. Bestätigt sich diese Angabe, so könnte man als letzten Grund des Digestionsprocesses eine Nerventhätigkeit annehmen. *Wilson Philip* hat zu zeigen versucht, daſs man hier an die Stelle der Nerventhätigkeit den Galvanismus setzen könne.

Pr.

Ueber die Wirkung der Galle und des Bauchspeichels hat man viele verschiedene Vermuthungen, deren Anführung hierher nicht gehört. In Hinsicht der Galle ist jedoch *Boerhave's* Meinung, dafs sie dazu diene, die Säure der im Magen digerirten Masse in dem Duodeno zu mildern, bemerkungswerth, wenigstens habe ich immer gefunden, dafs die saure verdaute Masse durch Galle neutralisirt wird; ob diefs im lebendigen Körper immer geschieht, kann ich nicht behaupten. Doch scheint der Gallenstoff selbst nicht in den Chylus überzugehen, wohl aber die übrige Substanz der Galle, und unter diesen auch das Alkali, woher vielleicht das Daseyn desselben im Blute in einem fast unverbundenen Zustande abzuleiten seyn möchte. Uebrigens ist die Galle keine unumgängliche Bedingung der Blutbildung, indem dieser Procefs in gewissem Grade auch dann noch vor sich geht, wenn der Gallengang durch Concretionen verstopft, oder auch unterbunden worden, wenn man *Fordyce's* Beobachtungen trauen darf.

Die Einwirkung des Bauchspeichels ist ganz unbekannt, so wie auch die Operation der mit den Milchgefäfsen in Verbindung stehenden Drüsen. Nach Einigen sollen diese Drüsen eine Flüssigkeit absondern, die sich mit dem Chylus mischt bei dem Durchgange desselben durch diese Drüsen. So viel ist gewifs, dafs diese Drüsen auf den Chylus verändernd einwirken, wenigstens finde ich, dafs der Chylus vor dem Eintritte in dieselben weniger weifs und undurchsichtig ist, als nachher. Der Chylus wird bei seinem Fortrücken zum Brustgange immer mehr vermischt mit den aus den lym-

phatischen Gefäfsen von allen Theilen des Kö herzugeführten Flüssigkeiten, welche, wenn sie weiter keine Umänderung bewirken, doch ohns tig den Chylus immer mehr animalisiren, und d ihre Beimischung den Gegenwirkungen einer sc hen Masse wie der Chylus ist, bei seinem Ein in das Blut zuvorkommen.

Auch die innere Beschaffenheit des Athmu processes ist noch dunkel. Ob die Kohlensäur Kohlensäure, oder ob blofs der Kohlenstoff von Blute zu dieser Säure abgegeben wird, darübe man noch nicht einig. *Hassenfratz* und *Lag* nehmen an, dafs der Sauerstoff der atmospl schen Luft bis in die feinsten Gefäfse der Lu eindringt, und hier mit dem arteriellen Blute mischt, bis derselbe zu den Haargefäfsen gel wo eine innigere Verbindung mit dem Kohlen eintritt und Kohlensäure gebildet wird, worauf das Blut in den venösen Zustand übergeht; mit sem venösen Blute soll die Kohlensäure so lang Verbindung bleiben, bis das Blut wieder zu Lungen gelangt, wo dann die Kohlensäure in form entweicht, und eine neue Menge Sauer absorbirt wird. Die allgemeinere Meinung aber dafs die Kohlensäure sich unmittelbar in den L gen durch die Verbindung der Kohle des Bluts dem Sauerstoff der Atmosphäre bildet, wobei jedoch über die Art dieser Verbindung wieder n einig ist, indem einige den Sauerstoff durch zarte Membran der Lungen eindringen und also Kohlenstoff *innerhalb* der Gefäfse sich bilden, dere dagegen, worunter *Ellis*, den Kohlenstoff du die Haut heraustreten und denselben *aufserhalb*

efäſse mit dem Sauerstoff sich verbinden lassen. ei dem jetzigen Zustand unserer Kenntniſs ist we- igstens so viel wahrscheinlich, daſs der Sauerstoff icht wirklich in das Blut eindringt, sondern daſs ie Kohlensäure innerhalb der Lungen gebildet wird. Da wir nämlich bestimmt wissen, daſs bei der Ver- wandlung des Sauerstoffs in Kohlensäure das Vo- lum des Sauerstoffgases sich nicht ändert, und da genaue Versuche eben so gewiſs zeigen, daſs bei dem Athmen genau dem Volum nach so viel Sauer- stoffgas verschwindet, als sich Kohlensäuregas bil- det, so können wir aus dieser Uebereinstimmung der Volume mit ziemlicher Gewiſsheit schlieſsen, daſs bei dem Athmen der Sauerstoff mit dem Koh- lenstoff unmittelbar in Verbindung tritt, und daſs die Kohlensäure nicht als Kohlensäure von dem Blute geliefert wird.

Ob nun aber diese Kohlensäurebildung inner- halb oder auſserhalb der Gefäſse vor sich geht, läſst ich nicht bestimmt entscheiden. Wahrscheinlich ist jedoch, daſs die Kohle aus- und dem Sauer- toff entgegen-tritt, vielleicht in Gestalt eines feuch- en aus dem Blute ausgeschiedenen Dunstes, und aſs die Kohle bei ihrem Austritt aus den aushau- henden Gefäſsen mit dem Sauerstoff sich vereinigt. Denn es ist nicht gut einzusehen, wie, wenn die Koh- ensäure innerhalb der Gefäſse sich bildete, durch in und dieselbe Membran das Sauerstoffgas ein- nd die Kohlensäure aus-treten könnte. Ferner wis- en wir aus *Magendie's* von *Orfila* mit Erfolg wie- erholten Versuchen, daſs Phosphor in Oel aufge- öst und in die Jugularvene eines Hundes einge- pritzt, durch Mund und Nase in Gestalt starker

phosphorigsaurer Dünste ausgetrieben wird, w
nicht geschehen könnte, wenn die Säure sich sch
innerhalb der Gefäfse bildete, indem in diesem F
le diese nicht flüchtige Säure ohnstreitig mit d
Blute vermischt geblieben seyn würde. Wir mü
sen hier also annehmen, dafs der Phosphor aus d
Blutgefäfsen fein zertheilt in die Lungen eingetr
ten sey und im Zustande eines Dunstes mit de
Sauerstoff der Atmosphäre sich zu phosphorig
Säure verbunden habe. Und was hier in Hinsic
des Phosphors gilt, kann ohne Zweifel auch a
die Kohle und die Bildung der Kohlensäure ang
wandt werden.

Wie vorhin erwähnt, besteht nach der allg
meinen Annahme der Zweck der Respiration
der Verwandlung des Chylus in Blut durch En
ziehung des Uebermaafses an Kohle. Diese A
nahme zu bestätigen, wird gesagt, dafs gerade dan
wenn nach dem Verdauungsprocefs der Chylus i
Blut übergeht, auch die meiste Kohlensäure aus d
Lungen entwickelt werde. Sollte diefs der Zwe
der Respiration seyn, so kann der Procefs derse
ben doch nicht in jener Art der Veränderung b
stehen; denn alsdann müfsten Thiere nach lange
Fasten, und wenn sie keinen Chylus bilden, auc
nur wenig oder keine Kohlensäure entwickeln, un
wohl gar endlich ganz ohne Respiration seyn, wa
allen Beobachtungen widerspricht. Ferner schlafe
die Thiere meist gern nach der Fütterung, und hau
chen dann bekanntlich gerade am wenigsten Koh
lensäure aus. Und wenn auch nach dem Fütter
die Thiere im Allgemeinen die meiste Kohlensäur
ausathmen, was in gewissem Grade wirklich d

l ist, so könnte dieſs wohl noch aus andern Ur-
hen erklärt werden. Was ist denn eigentlich
wahre Zweck und Nutzen des Athmens? Soll-
bei diesem Processe nichts anders vorgehen, als
Ausscheidung von ein wenig überflüssiger Koh-
? Wäre dieſs sein einziger Zweck, wie kann der
oceſs so bestimmt und gleichförmig seyn? Sollte
ht die Kohle auf anderm Wege, oder in anderer
stalt, etwa als Kohlenwasserstoffgas ausgeschie-
n werden können? Warum ist zum Athmen gra-
der Sauerstoff nothwendig, der eigentlich nicht
die thierische Oeconomie eingeht, sondern bei
nem Zutritte sogleich wieder in Gestalt von Koh-
säure abgesondert wird? Diese und ähnliche Fra-
n sind oft und vergeblich aufgestellt worden. Man
t sie durch verschiedene Hypothesen zu beant-
rten gesucht und ist zuletzt bei der Annahme
hen geblieben, daſs die Respiration vorzüglich
r Entwicklung der Lebenswärme diene. Da aber
hrere Thatsachen, worauf diese Annahme sich
ündet, neuerlich bestritten worden, so ruht auch
er dem wahren Zweck des Respirationsprocesses
jetzt noch ein geheimniſsvolles Dunkel.

(Der Schluſs folgt.)

Zerlegung einiger Kieselschiefer

vom

Doct. DU MENIL.

1.

Zerlegung des jaspisartigen Kieselschiefers (lydisch Stein) von Bockendorf bei Freiberg.

Das Eigengewicht desselben beträgt 2,59. — V rabenschwarzer Farbe. Ziemlich leicht zerspren bar, läſst sich daher ohne sonderliche Anstrengu mit dem Agatpistill zerdrücken und zerreiben. E dunkelgraues Pulver gebend. Von Wachsglan Im Bruche zwischen muschlich und splittrig. Dur Quarzadern in unregelmäſsige oft scharfkantige St cke abgesondert. Vor dem Löthrohr für sich nic schmelzbar und Farbe haltend, zerrieben aber d Dunkelgrau in ein helleres umändernd. In Kali au lösbar, zu einer grünlichen Perle flieſsend.

Hundert Gran des gröblich zerstossenen Foss verloren nach einem stündigen Rothglühen, und n Beibehaltung ihrer Farbe 1,25 Gr. an Gewicht.

A. Wurde selbiges auf das zarteste zerrieb und mit einer Lauge, welche das Dreifache sei Gewichts an Kali enthält, eingesotten, und nur lange erhitzt, als die schwarze Farbe der Ma nicht alterirt ward, so ging es fast gänzlich, d. bis auf einen leichten schwarzen Körper in

Kali über. Ersterer schwamm nach dem Aufweichen mit Wasser in der Auflösung, wie auch an deren Oberfläche. Im Filter abgesondert zeigte er Eigenschaften des Kohlenstoffs; er glühete z. B. im Platinlöffel eine Weile, wobei etwas Kieselerde und Eisenoxyd zurückblieb. Die Menge desselben dürfte einer annähernden Schätzung zufolge 0,01 betragen.

Funfzig Gran feingeriebenen und geglüheten Kieselschiefers wurden mit 160 Gr. Kali's im Feuer behandelt. Man fand eine wohlgeflossene grünliche Masse vor, welche aufgeweicht nach hinreichender Ruhezeit ein graues Pulver absetzte, als letzteres nochmals über der Spirituslampe im Platinschälchen mit Kali geschmolzen wurde, entfärbte es sich merklich, verhielt sich, von allem im Wasser Auflöslichen befreiet, als Eisenoxyd mit einer Spur Kohle und Kieselerde, und wog 0,12 Gran.

B. Die bei A gewonnenen kalischen Laugen wurden mit Salzsäure übersättigt, in einer Porcellanschaale zur staubigen Trockne abgeraucht und in Zerreiben durch salzsäuerliches Wasser aufgeweicht, hierauf zum Sedimentiren hingestellt und filtrirt. Es befand sich sehr weiſse Kieselerde im Filter, die mit dem was davon haften geblieben war, nach dem Glühen 48,25 Gran wog.

C. Aus der kieselerdefreien Flüssigkeit von B schieden sich durch Ammoniak wenig gefärbte Flocken ab, welche mit verdünnter Kalilauge gekocht manganhaltiges Eisenoxyd übrig lieſsen, dessen Gewicht 0,25 Gr. betrug.

D. Aus der kalischen Auflösung bekam man mittelst salzsauren Ammoniaks 0,30 Gr. geglüheter Thonerde.

E. Die durch Ammoniak zersetzte salzsa
Flüssigkeit C wurde hierauf bis auf Weniges ei
geengt und mit kohlensaurem Kali vermischt.
entstand ein geringes Präcipitat von 0,20 Gr., w
ches sich als Kalkerde mit Spuren von Talke
und Eisenoxyd bewiefs; geglühet wog solches o,
Gran.

Der lydische Stein von Bockendorf besteht al
in Hundert aus

Kieselerde	96,50	
Eisenoxyd mit Spuren von Kieselerde . . .	0,24	0,74
Manganhaltiges Eisenoxyd	0,50	
Thonerde	0,60	
Kalkerde mit Spuren von Talkerde und Eisenoxyd	0,22	
	98,06.	

2.

Zerlegung des jaspisartigen (uranfänglichen) Kieselschi fers vom Feuersteine bei Schierke unter dem Brocken.

Es unterscheidet sich dieser Kieselschiefer vo
vorigen durch einen mehr muschlichen Bruch, dur
eine nicht so intensive schwarze Farbe, welche d
des zerriebenen ersteren nahe kommt, und dur
etwas leichtere Zersprengbarkeit. Auch ist er a
Rande durchscheinend, und das Pulver desselb
weifs oder hat doch nur einen geringen Stich
das Graue. Sein Eigengewicht beträgt 2,66.
schmelzt mit Borax vor dem Löthrohr zu eine
weifsen in das Gelbliche schielenden Glase.

*) Höchst wahrscheinlich als Eisenoxydul darin enthal

Nach einem stündigen Weifsglühen hatte er 0,75 an Gewicht verloren und seine dunkelgraue Farbe in eine lichthellgraue verwandelt *).

A. Mit 160 Gran Kali geglühet erhielt die geflossene Masse eine amethystähnliche Farbe. Die im Filter gesammlete Kieselerde hatte an ihrer Oberfläche ein (wie angehauchtes) schwärzliches Pulver abgesetzt, was sich weder durch Schwefelsäure noch Salzsäure trennen liefs, und Kohlenstoff seyn dürfte. Die geglühete Kieselerde wog genau 48,25 Gran.

B. In der Auflösung von A erzeugte Ammoniak einen Niederschlag, der nicht sehr gelatinirte; mit schwacher Kalilauge kalt übergossen gelb, nach dem Erhitzen aber schwärzlich wurde. Die filtrirte Kalilauge gab mit schwefelsaurem Ammoniak zersetzt 0,32 Thonerde.

C. Das in der Kalilauge unauflöslich gebliebene wog nach dem Trocknen einen Gran; mit Schwefelsäure im Platintiegel erhitzt entfärbte es sich und hinterliefs nach hinzugegossenem Wasser 0,25 Kieselerde. Die schwefelsaure Auflösung zeigte, mit verschiedenen Reagentien geprüft, Eisenoxyd mit nicht trennbaren Spuren von Manganoxyd an. Durch Ammoniakthioid zersetzt **) entstand ein

*) Welches letztere theils vermehrter Opacität durch Aenderung des Gefüges, theils zersetzter Kohle, die auch hier der Analogie wegen anzunehmen ist, zugeschrieben werden mufs.

**) Die Zersetzungen der Eisensolutionen in jeder stärkeren Säure, durch Kalithioide geschehen immer sehr vollkommen, wenn das Eisen durch hinzugegossenes essigsaures Kali, in essigsaures verwandelt wird.

schwarzer Niederschlag, der geglühet eine braune Farbe annahm *). Es sind also 0,75 Eisenoxydul zu berechnen.

D. In der mit Ammoniak behandelten Flüssigkeit von B war eine geringe, nicht zu bestimmende Menge kalkerde-haltiger Bittererde bemerkbar.

Versuche auf Kali bewiesen, daſs nichts davon vorhanden war.

Es ergab also die Analyse des lydischen Steins vom Feuersteine im Hundert:

Kieselerde . . .	97,00
Thonerde . . .	0,64
Eisenoxydul . .	1,50
Glühverlust . .	0,74 **)
	99,88.

3.

Zerlegung des gemeinen (uranfänglichen) Kieselschiefers vom Steile Stieg bei Hasserode am Harz.

Er ist dickschiefrig, undurchsichtig und aschgrau, ziemlich hart und spröde. Giebt mit Borax geschmolzen ein grünliches Glas. Sein Eigengewicht beträgt 2,70.

Hundert Gran dieses gröblich gepulverten Fossils verloren, eine Stunde lang geglühet, 3 Gran an

*) Kleine dem Eisenoxyde beigemengte Quantitäten von Manganoxyd sind durch die gewöhnlichen Mittel, selbst durch damit geglühete Schwefelsäure nach *John*, nicht zu trennen, indeſs kann ich, Kalilauge damit eingekocht und geglühet u. s. w. als ein bequemes Mittel dazu empfehlen.

**) Worin der geringe Antheil Kohlenstoff begriffen ist.

ewicht. Die Farbe desselben hatte sich dadurch eine hellrostfarbene verändert.

Auf dem gewöhnlichen Wege mit Kali u. s. w. ehandelt, ergaben sich folgende Bestandtheile im lundert:

Kieselerde . . .	55,92
Eisenoxydul . .	10,80
Thonerde . . .	15,24
Kalkerde . . .	5,76
Talkerde . . .	2,50
Glühverlust . . .	5,00
	91,22.

Nach einer wiederholten Prüfung auf alkalischen Gehalt mit reiner Baryterde ergaben sich noch 7,80 Proc. Natron *), und zwar, wie Platinauflösung bewiefs, mit einer Spur Kali's.

Obige Arbeiten unternahm ich vorzüglich zu Folge der Aeufserung vom Hrn. Professor *Steffens* Dess. Oryktognosie 1. Theil pag. 179.), dafs eine vergleichende Analyse des jaspisartigen und gemeinen Kieselschiefers für die Oryktognosie und Geognosie wichtig seyn könne.

Die dazu verbrauchten Exemplare erhielt ich durch die Güte sehr bewährter Mineralogen, erstere, von meinem schätzbaren Freunde dem Hrn. Inspect. *Breithaupt* zu Freiberg und letztere von dem Herrn Bergkommissair *Jäsche*, dessen gewogentli-

*) Weil ich dieses nach dem erhaltenen schwefelsauren Natron berechnete, letzteres aber stets (obgleich geglühet) etwas sauer reagirte, so dürfte vielleicht eine um weniges geringere Menge Natron anzunehmen seyn.

chen Gesinnungen gegen mich ich schon mehre Untersuchte verdanke.

Erneuerte Versuche über den Bockendorfer K selschiefer liefsen keinen Zweifel übrig, dafs s der Kohlenstoff in Verbindung mit Eisen, d. h. gekohltes Eisen darin befinde, und zwar in d Verhältnifs von 0,03 bis 0,04. In den letzteren F silien aber in weit geringerer Menge.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir zu wähnen, dafs wenn das Resultat einiger mei Zergliederungen der Rothmanganerzvarietäten, ni mit denen des geschickten Dr. *Brandes* überei stimmt, es allein in der Verschiedenheit der an wandten Mineralien seinen Grund haben müs Die Analyse dieser Körper ist zu einfach, als d sie zu beträchtlichen Irrthümern verleiten kön Da mir übrigens der Hr. B. C. *Jäsche* selbige s genau bezeichnet hatte, so möchten meine An ben, als auf die in seinen schätzbaren Werken geführten Manganverbindungen allein passend gesehen werden.

Den Wassergehalt der analysirten Mangane habe ich defshalb nicht bemerkt, weil ich solc aus blofsen Glühversuchen u. s. w. (wegen des nehmenden Gewichts durch Oxydation) nicht schl fsen konnte und nur Spuren von Feuchtigkeit hielt, wenn die Fossilien zerrieben waren, diese daher für hygroscopisch halten mufste*). Im sitze eines eigen erfundenen Apparats werde

*) Bekanntlich wirkt das Pulver vieler Fossilien hy metrisch.

künftig jedes Atom von Feuchtigkeit in einem Fossile schätzen können.

Vielleicht möchten folgende praktische Bemerkungen einigen Lesern nicht unwillkommen seyn.

In der Absicht bei Analyse obiger Fossile und vorzüglich des letzteren, neben dem Verhältnifs der übrigen Bestandtheile auch den etwanigen Kaligehalt auszumitteln, hielt ich für's Beste, die Untersuchung mit reiner Baria durchzuführen, und dachte nach einer Wiederholung derselben mit Kali die Richtigkeit meiner Resultate zu prüfen; ich überzeugte mich aber — wie gewifs mehrere andere — dafs man nicht nur keine Zeit bei diesem Verfahren erspare, sondern auch mit Umständen zu kämpfen habe, die selbst dem unverdrossensten Arbeiter lästig seyn können.

Die erste Schwierigkeit, welche sich mir darbot, war, dafs man auf dem gewöhnlichen Wege die Baria selten rein von Kieselerde, Thonerde und selbst von Eisenoxyd bekommt, dafs daher mein Vorrath auf die Menge dieser Beimischungen geprüft werden mufste, damit sie von den erhaltenen Bestandtheile des Fossils abgezogen werden konnte.

Ferner wurde nach dem Abrauchen der salzsauren Baria mit der abgeschiedenen Kieselerde, das Verhältnifs letzterer stets zu grofs befunden. Die Digestion mit Salzsäure änderte darin mehrentheils wenig. Vielleicht waren 2 bis 3mal das Gewicht des Fossils an Baria, welches ich genommen hatte, zur vollkommnen Zersetzung nicht hinreichend, oder es hatte sich eine schwer zu trennende Verbindung der Baria mit der Silicia (kieselsaure Baria) gebildet. Leider konnte ich die Versuche hierüber nicht

Schlug man, nach vollkommen abgeschied
Silicia, die Baria mit Schwefelsäure nieder, so
de erstere mit fortgerissen und man fand fast
Spur davon in der Auflösung; liefs man aber
Präcipitation durch Ammonia vorangehen, so
die Kieselerde (wie gewöhnlich auch bei Anal
mit Kali, wenn man sie nicht gleich rein abtr
te) in dem Präcipitat nebst einem geringen An
kohlensaurer Baria, die das selten absolut koh
säurefreie Ammoniak mit gefällt hatte.

Der Gehalt an Kalkerde zeigte sich eben
unrichtig, obgleich hinreichendes Auflösungsm
für den entstandenen Gyps vorhanden war.

Wie man sieht, ist also die Eigenschaft der
ria, vorzüglich mit unauflöslichen Körpern sch
trennbare Verbindungen einzugehen, ein grofses
dernifs sie gleich dem Kali als Hauptzerlegungs
tel kieselsaurer Zusammensetzungen anzuwenden
werden Substanzen durch ihre chemische Masse
gehüllt, die nur durch sehr mächtige Potenzen
der getrennt werden können, daher die Arbe

Ueber
die
Entwicklung des Sauerstoffgases vermittelst Schwefelsäure und Braunstein,

Vom
Prof. DOEBEREINER.

Man nimmt an, daſs das Sauerstoffgas, welches bei Behandlung des Braunsteins oder eines andern Hyperoxyds mit Schwefelsäure in hoher Temperatur hervorgeht, aus dem Hyperoxyde entspringe, und sagt, daſs dieser Erfolg bedingt sey, durch das Bestreben der Säure und der basischen Grundlage des Hyperoxyds, sich wechselseitig zu durchdringen. Ich habe über diesen Gegenstand nachgedacht und finde, daſs jene Erklärung durch keine Thatsache erwiesen werden kann, vielmehr dringt sich die Vermuthung auf, daſs in jenem Processe die Schwefelsäure, welche als eine Zusammensetzung aus 2 Volumtheilen schwefliger Säure und 1 Volumtheil Sauerstoff betrachtet werden muſs in diese ihre 2 Bestandtheile zersetzt werde, daſs nämlich die schweflige Säure von dem Hyperoxyde angezogen und der *Sauerstoff der Schwefelsäure in Freiheit gesetzt* werde. Die Gründe, welche zu dieser Annahme berechtigen, sind: 1) daſs der Sauerstoff in den Hyperoxyden viel mehr verdichtet ist als in der Schwefelsäure; 2) daſs die Schwefelsäure ihren

Sauerstoff nicht allein in hoher Temperatur leicht entläfst, sondern ihn auch selbst an Substanzen z. B. Quecksilber, Silber etc. gerne abgiebt, welche denselben gar nicht begierig anziehen, und endlich 5) dafs die Hyperoxyde ihren überschüssigen Sauerstoff nur in leuchtender Glühhitze entlassen.

Nach dieser neuen Ansicht wirken die Hyperoxyde auf die Schwefelsäure wie die Chlorine auf die basischen Oxyde. Diese entlassen bekanntlich ihren Sauerstoff gasförmig, wenn man sie im erhitzten Zustande mit Chlorine in Berührung kommen läfst, und es wird auch hier wie dort, von 2 Volumtheilen Chlorine 1 Volumtheil Sauerstoffgas entwickelt. Das Resultat dieses Versuches, welches sich so leicht in einer Glasröhre ausführen läfst, ist für den Lernenden überraschend: er gewinnt dadurch, fast ohne Zuthun des Lehrers, die Ueberzeugung, dafs selbst die alkalischen Erden, wie z. B. Kalk, Baria etc. welche sich nicht leicht reduciren lassen und die ich wähle, um die durch Chlorine zu bewirkende Desoxydation zu zeigen, Verbindungen von basischer Elementarmaterie mit Sauerstoff sind.

Ich will bei dieser Gelegenheit bemerken, dafs ich alles zu praktisch-chemischem Behuf nöthige Sauerstoffgas aus oxychlorinsaurem Kali darstelle. Ich vermenge dasselbe zuvor ohngefähr mit der Hälfte seines Gewichtes Braunstein und erhitze hierauf das Gemenge in einer mit einem Gasleitungsrohre versehenen Glasröhre durch das Feuer einer Spirituslampe. Die Gasentwicklung geht hier schnell und sicher von statten, ohne dafs das genannte Salz zum fliefsen kommt oder sich subli-

nirt, was allezeit geschieht, wenn man es für sich erhitzt.

Es ist hier die leichte Gasentwickelung blofs durch das Daseyn einer festen nicht schmelzbaren Substanz bedingt, so wie das schnelle Kochen *klarer* Flüssigkeiten durch Hinzuthun zerbrochenen Glases oder eines andern harten und spitzen Körpers, welcher die Wärme schnell leitet und ausstrahlt.

Anmerk. Alles oxychlorinsaure Kali, welches im Handel vorkommt, enthält nach meiner Erfahrung Manganoxyd: denn schmelzt man es in einer Glasröhre mit chemisch-reinem Kali, so entsteht mineralischer Chamäleon. Das was *John* für ein neues Metall im Braunstein hält, ist Manganoxyd mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden, welches mit der Chlorine übergeführt und nachher durch Zersetzung des Wassers höher oxydirt worden. Das rothe höchst oxydirte Mangan, wie solches im Chamäleon enthalten, ist saurer Natur und darf Mangansäure genannt werden. Der Braunstein scheint mir aus gleichen Antheilen basischen und sauern Manganoxyds zusammengesetzt zu seyn, denn

27 Mangan + 7,5 O } 2 × 27 M. + 4 × 7,5 O. (Braunstein)
27 — — + 22,5 O }

Dbr.

zwischen den beiden Hauptgefäfsen durch den
H und läfst Dampf eintreten in den kupferne
cipienten K; sobald man bemerkt, dafs der
pient ganz mit Dampf angefüllt und die Luf
aus ausgetrieben worden ist, was innerhalb
Minuten geschieht, so verschliefst man die b
mit der äufsern Luft in Verbindung stehende
I und L und kühlt den Recipienten durch
Wasser ab. Nachdem hierin der Dampf nie
schlagen und ein luftleerer Raum entstande
öffnet man den mittlern Hahn H der Commu
tionsröhre, wodurch die im Abdampfungsgefä
findliche Luft sich in beide Gefäfse vertheilt
eine Luftverdünnung entsteht, die um so g
ist, als der leere Raum des Recipienten den
raum des andern Gefäfses übertrifft. Die G
der Luftverdünnung erkennt man an dem Au
gen des Quecksilbers in der Glasröhe G. Ui
beinahe völliges Vacuum hervorzubringen, wi
holt man die Operation des Abkühlens heifser
pfe in dem Recipienten vier, fünf bis sechs Ma
lange man nämlich das Quecksilber noch zum
gen bringen kann. Bei einem raschen Verf
kann man das Vacuum so weit treiben, daf

man durch das Glas bei E sehen kann. Es kocht aber der Aufgufs bei einer Temperatur unter 100° F. Diefs Aufwallen und Abdampfen bei mäfsiger Wärme, wobei der kupferne Recipient immerfort kalt erhalten wird, läfst man so lange fortdauern, bis der Saft die verlangte Dicke eines Extracts bekommen hat, was man durch das Glas des Abdampfungsgefäfses sieht. Die abgezogene Flüssigkeit befindet sich nun im Recipienten.

Diese Methode der Inspissation von Infusionen oder Säften gewährt den Vortheil, dafs die Extracte in ihrer Natur unverändert bleiben, indem nur mäfsige Wärme dabei angewandt wird. Ihr Geschmack und Geruch ist weit eigenthümlicher als man bei den durch gewöhnliche Abdampfung gewonnenen Extracten findet, und man kann auf diese Weise die Inspissation bis zum höchsten Grade treiben, ohne dafs die Extracte leiden.

Diese Extracte unterscheiden sich von den gewöhnlichen unter andern auch dadurch, dafs sie bei der Abkühlung fast krystallinisch anschiefsen, wie man diefs schon beim Reiben der Masse zwischen den Fingern bemerkt. Der Belladonnaextract z. B. setzt deutliche Krystalle ab, die einem Salze ähnlich sind. Der Extract des Taraxacum ist nicht süfslich und gefärbt, wie der gewöhnliche, sondern bitter und fast farblos, wie von frischer Pflanze. Ueberhaupt erhält man auf diese Weise völlig natürliche Extracte. Man wird diese Abdampfungsmaschine nicht blofs in Apotheken, sondern auch in verschiedenen Gewerben und Fabriken mit Vortheil anwenden können.

Die Gröfse dieser Maschine kann man nach Bedarf verschieden einrichten. Das Verhältnifs ihrer Theile ersieht man aus der Abbildung. Diese abgebildete Maschine ist in einem ziemlich grofsen Maafsstabe erbauet, wie man daraus sieht, dafs die Röhre G, welche von der Communikationsröhre bis zum Fufs des Abdampfungsgefäfses reicht, die Länge eines gewöhnlichen Barometers hat. Bei kleinern Maschinen kann aber dieser Barometerindex unter das Abdampfungsgefäfs herabreichen.

Henry Tritton's neuer Destillationsapparat.

Mit einer Abbildung auf Taf. II.

Aus dem Philos. Magaz. LX. ausgezogen von *Meinecke.*

Die im vorigen Aufsatze beschriebene Maschine hat ihrem Grundgedanken nach Aehnlichkeit mit einem Destillationsapparat, worüber kürzlich Hr. *Tritton* zu London ein Patent erhielt. Der Apparat hat folgende Haupttheile (s. Taf. II. Fig. 4.):

A ist die Destillirblase, mit dem Hahn I zum Ausflufs.

L L das Gefäfs für das Wasserbad der Blase.

B die Vorlage zum Verdichten der übergegangenen Dämpfe.

C die zweite Vorlage, mit einer darauf befestigten Pumpe E zum Ausschöpfen der Luft, mit einem Hahn D zum Zulassen der Luft, und mit einem andern H zum Ablassen der Flüssigkeit. Der Hahn G dient zur Unterbrechung der Communikation zwischen den beiden Vorlagen.

Die beiden Vorlagen sind mit Wassergefäfsen zur Abkühlung umgeben. Uebrigens ist der ganze Apparat luftdicht verschlossen und verbunden.

Dieser Apparat, woraus vermittelst der Pumpe der letzten Vorlage die Luft zum Theil ausgeschöpft

wird, gewährt den Vortheil, daſs man wegen verminderten Luftdrucks eine Flüssigkeit bei geringer Temperatur überdestilliren, und dah des Verderbniſs, das durch starke Hitze leich steht, vermeiden kann.

Man hat nämlich nur das Wasserbad de se A bis zu etwa 150° F. (also etwa 80° F. dem Siedepuncte) durch Dämpfe oder unterge Feuer zu erhitzen, um die Flüssigkeit der zum Sieden und zum Uebergehen in die Ve zu bringen.

Dieser Apparat ist dem Anscheine nach cher als der vorige, aber erreicht ihn nicl Wirksamkeit.

Neue Einrichtung der electrischen Batterie

angegeben

von

Dr. J. F. DANA.

Aus *Silliman's* American Journal. 1819. Nro. 3. übersetzt von *Meinecke*.

Die gewöhnliche electrische Flaschenbatterie ist ein sehr unbequemer Apparat. Sind die Flaschen klein, so nimmt eine nur irgend beträchtliche Batterie einen grofsen Raum ein und ist schwierig zu behandeln; sind die Flaschen grofs, so läfst sich ein zerbrochenes Gefäfs nicht so leicht wieder ersetzen. Uebrigens ist auch eine Flaschenbatterie kostbar.

Es sann daher Dr. *Dana* darauf, aus Glasplatten eine Batterie einzurichten, die bei gleicher Oberfläche einen geringern Raum einnimmt, als die Flaschenbatterie. Zu dem Ende schichtete er starke Glastafeln von gleicher und ähnlicher Gröfse mit Zinnfolie übereinander, nämlich Glastafel, Zinnfolie, Glasplatte, wieder Zinnfolie und so fort, und zwar so, dafs jede Schicht Zinnfolie etwa zwei Zoll ringsum schmaler war als die Glasplatte, diese aber etwa 12 Zoll Länge und Breite hatte. Der wechselnden Schichten waren sechs, und die unterste Glastafel ruhete auf einer Tafel und stand mit dem

Drath in Zusammenhang stand. Auf diese
war die eine Hälfte der Folienschichten posit
die andere Hälfte negativ geladen. Die Ano
ist auf Tafel II. Fig. 1. und 2. deutlich gemach

Fig. 1. aaaaaa Zinnfolie.

bbbbbb Glasplatten.

c verbindende Streifen für die
vierte und zweite Schicht.

d verbindende Streifen für die fünf
te und erste Schicht von Zinnf

Fig. 2. a die verbindenden Streifen über di
der der Glasplatten für die 1te,
5te Schicht.

b der Streifen, welche die oberste
folie mit der vierten verbindet.

Dieser einfache Apparat that gute Wirk

Um die Feuchtigkeit abzuhalten und die
folienschichten völlig zu isoliren überzieht m
mit Zinnfolie nicht bedeckten Rand der Glas
mit einem Firniſs.

Ueber
die
Oxyde und Salze des Quecksilbers

von

DONOVAN.

Aus den Annals of Philosophy. 1819. Oct. u. Nov. übersetzt
von *Meinecke*.

Die Quecksilberverbindungen, deren Geschichte in der Chemie wie in der Medicin so merkwürdig ist, sind von der höchsten Wichtigkeit; auch ist diefs allgemein anerkannt, und die Zahl der Chemiker, die sich mit deren Untersuchung beschäftigt haben, ist grofs: allein die Resultate ihrer Untersuchungen sind so verschieden, dafs dieser Theil der analytischen Chemie noch sehr dunkel oder wenigstens unsicher erscheint. Es wird also nicht überflüssig seyn, diesen in neuester Zeit etwas vernachlässigten Gegenstand mit den Hülfsmitteln der vervollkommneten chemischen Kunst von neuem zu bearbeiten.

A. *Ueber die Quecksilberoxyde.*

Ueber die Anzahl der Quecksilberoxyde ist man eben so wenig im Reinen, als über das Verhältnifs ihrer Bestandtheile. Es ist daher der Zweck des ersten Theils dieser Abhandlung, sowohl für die allgemein angenommenen zwei Oxyde des Queck-

silbers die Zusammensetzung zu bestimmen, als auch zu untersuchen, ob es aufser diesen noch andere Oxyde dieses Metalls giebt.

Die Verschiedenheit der bisherigen Angaben über die Zusammensetzung des schwarzen und des rothen Quecksilberoxyd ersieht man aus folgender Tabelle:

100 Theile Quecksilber nehmen Oxygen auf:

	im schwarzen Oxyde	im rothen Oxyde
Nach *Boerhave*	—	10,00
— *Kirwan*	—	8,00
— *Lavoisier*	—	7,52
— *Chaptal*	—	11,10
— *Bergman*	3,10	—
— *Wenzel*	2,35	—
— *Fourcroy* u. *Thenard* . .	4,00	8,00
— *Davy*	3,94	7,88
— *Chenevix*	11,98	17,60
— *Zaboada*	5,26	11,10
— *Braamcamp* u. *Siqueira Oliva*	8,10	11,10
— *Sefström*	3,95	7,90
— *Paysse* (An. de Ch. LV. 74)	13 bis 14	18 bis 19*)
— *Rose* (*Gehlens* J. VI. 28.) .		9 bis 10*)
— *Richter* (Beitr. IX. 139. 138.)	5,5	8,03*)
— *Schurer* (Synth. oxyg. 38.)	—	7,75*)
— *Hildebrandt* (Meth. 30.) .	—	8,70*)
— *Döbereiner* (Lehrbuch 2te Ed. S. 290.)	3,75	8,10*)
— *Wollaston, Thomson, Gay-Lüssac, Despretz, Prout* u. A.	4,00	8,00*)

*) Die mit *) bezeichneten Angaben sind vom Uebersetzer hinzugefügt. *Mke.*

Diese große Verschiedenheit der Bestimmungen, die sämmtlich von berühmten Chemikern herrühren, sind wohl zum Theil der verschiedenen Beschaffenheit der untersuchten Oxyde zuzuschreiben: daher soll zunächst in dieser Abhandlung über die Darstellungsart der Oxyde gesprochen werden. Und da die Salze, worin die Quecksilberoxyde enthalten sind, zugleich über die Anzahl der Oxyde Aufschluſs geben können, so will ich ihre Darstellung aus den Quecksilbersalzen vorzüglich angeben, wobei man mehrere Umstände, besonders bei der Darstellung des schwarzen Oxyds finden wird, die bis jetzt nicht beachtet oder wenigstens nicht allgemein bekannt sind.

I. Darstellung der Quecksilberoxyde durch die Einwirkung der reinen Alkalien und alkalischen Erden auf die Quecksilbersalze.

1. Um schwarzes Quecksilberoxyd zu erhalten, behandelte ich Calomel mit einer Auflösung von reinem Kali auf verschiedene Weise, nämlich durch Sieden, Reiben u. s. w., und immer unterschied sich das auf diese verschiedene Weise erhaltene schwarze Oxyd an Intensität der Farbe. Wurde Calomel mit einer sehr geringen Menge von Kaliauflösung zusammengerieben, so bekam ich ein dunkelolivenfarbnes Pulver, auch wenn ich nachher eine reichliche Menge starker Kaliauflösung zusetzte.

2. Wurde dieſs Pulver mit Salzsäure digerirt, so nahm es eine graulichweiſse Farbe an. Wurde die Flüssigkeit filtrirt und darauf Kali zugesetzt, so schlug sich ein lichtgelbes Pulver nieder. Wenn ich nun das auf dem Filter zurückgebliebene Pulver mit Kali weiter behandelte, so erhielt ich ein

schwefelsauren und essigsauren Quecksilber, in welchen Salzen sich das Metall auf der ersten Stufe der Oxydation befindet. Die Salze wurden mit Auflösungen von Kali, Natron, Ammonium und Kalkerde behandelt: in allen Fällen reducirte sich ein Theil des Quecksilbers und ein reines schwarzes Oxyd war nicht zu erhalten.

7. Das Resultat dieser Versuche ist, dafs die ätzenden Alkalien den Quecksilbersalzen des ersten Oxydationsgrades nicht allein die Säure, sondern auch einen Theil des Oxygens der Base entziehen, und dafs dieses entzogene Oxygen sich in gewissen Fällen mit dem zurückbleibenden Theil des Oxydes verbindet, welches dann neue Verbindungen eingeht, wenn es nur in geringer Menge anwesend ist. Welcher Art diese Verbindungen sind, konnte ich nicht ausmitteln, indem so geringe Mengen von umgewandelten Oxyd sich leicht der Untersuchung entziehen. Aber so viel ist wenigstens ausgemacht, dafs das auf die gewöhnliche Weise aus den Quecksilbersalzen des ersten Oxydationsgrades dargestellte Oxyd nicht reines Oxyd des ersten Grades ist, sondern entweder noch das zweite Oxyd, oder Metall, oder beides enthält. Daher mufsten denn auch die Analysen desselben so sehr verschieden ausfallen.

8. Um auszumitteln, ob die Alkalien auch das Oxyd der Quecksilbersalze des zweiten Oxydationsgrades zersetzen, löste ich verschiedene Abtheilungen von reinem rothem Oxyd in verdünnter Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure auf und fällete die Auflösungen durch Kaliauflösung; allein das erhaltene Oxyd war unverändert.

II. *Untersuchung des schwarzen und rothen Quecksilberoxyds.*

9. Da bei der gewöhnlichen Darstellung des schwarzen Quecksilberoxyds, wie vorhin gezeigt, ein Theil des Oxyds sich zu Metall reducirt, und dieser Theil des Niederschlages wegen seines größern specifischen Gewichts die unterste Schicht bildet, so wird das Oxygen in dem Niederschlage ungleich vertheilt seyn, wenn auch im Ganzen die Menge desselben sich gleich und bestimmt verhalten sollte.

10. Wenn man nach *Boerhave's* Methode das Quecksilber durch anhaltendes Schütteln oxydirt, so bleibt ein großer Theil des Quecksilbers im metallischen Zustande aber fein zertheilt zurück. *Proust* hat aus einem solchen oxydirten Quecksilberpulver eine große Menge metallisches Quecksilber ausgeschieden. Ueberdem bewirkt das Schütteln nur eine geringe Oxydation, wenn das Quecksilber rein ist. Diefs Verfahren, schwarzes Quecksilberoxyd darzustellen, ist also ganz verwerflich.

11. Ich versuchte, reines schwarzes Oxyd durch Reiben des Quecksilbers mit Syrup darzustellen; allein nachdem ich 60 Gran des Metalls damit 40 Stunden lang unausgesetzt hatte reiben lassen, so erhielt ich doch nur 6 Gran Oxyd und 54 Gran Quecksilber waren unverändert geblieben.

12. Nach verschiedenen andern vergeblichen Versuchen, mir für die Analyse ein reines schwarzes Oxyd zu verschaffen, blieb ich bei folgendem Verfahren stehen. Ich liefs etwa sechs Gran Calomel mit etwas Wasser gut zerreiben und schüttete während des Reibens eine beträchtliche Menge rei-

ner Kaliauflösung auf ein Mal (nicht nach und nach) hinzu. Diefs wurde mit neuen Mengen von Calomel so oft wiederholt, bis ich hinlänglich Oxyd erhalten hatte. Dieses Pulver zeigte keine Spur von rothem Oxyd, aber etwas metallisches Quecksilber; dieses wurde, nachdem das Pulver im Schatten gut getrocknet worden, durch Reiben ausgedrückt. Wenn vielleicht noch etwas Metall zurückblieb, so war die Menge desselben doch so unbedeutend, dafs sie auf das Resultat der Analyse keinen merklichen Einflufs haben konnte. Die ausgedrückten Quecksilberkügelchen konnte man leicht in ein Ganzes sammeln und absondern.

15. Funfzig Gran dieses Oxyds wurden in eine 10 Zoll lange und $\frac{1}{4}$ Zoll weite, an einem Ende zugeschmolzene Glasröhre gebracht, und nach und nach in einem Kohlenfeuer bis zum Rothglühen der Röhre erhitzt. Es sublimirte ein Theil Quecksilber und das Oxygen verband sich in dieser hohen Temperatur mit dem andern Theile zu rothem Oxyd. Das verflüchtigte Quecksilber, das sich in dem kalten Theile der langen Glasröhre ansetzte, schob ich mit einem polirten Eisendrath auf den Boden der Röhre zurück und leitete nun vermittelst einer sehr engen Glasröhre Wasserstoffgas auf das Oxyd, welches von neuem erhitzt wurde. Diefs wiederholte ich mehrere Male, bis sich das Oxyd gänzlich zu Metall reducirt hatte *). Nur ein wenig weifses

---

*) Wie eine Verflüchtigung des Quecksilbers und eine Explosion von Knallluft verhütet worden, bleibt hierbei dunkel, da das Verfahren nicht näher beschrieben ist. *Mke.*

ulver, an Gewicht ¼ Gran, war übrig geblieben, elches wahrscheinlich von dem Mörser beim Reien herrührte. Das Resultat der Analyse, in und uf Hundert berechnet, gab für die Zusammensezung des schwarzen Quecksilberoxyds

Quecksilber	96,04	100
Oxygen	3,96	4,12
	100,00.	

14. Um die Zusammensetzung des rothen Quecksilberoxyds zu finden, wandte ich das gewöhnliche durch bloſse Erhitzung des Quecksilbers dargestellte Oxyd an. 50 Gran desselben wurden, wie vorhin in einer Glasröhre bis zur völligen Zersetzung geglühet. Die Reduction gieng vollständig vor sich, ohne Zusatz von Wasserstoffgas und ohne Wiederholung des Glühens. Nur eine kleine Menge einer fremden Substanz, an Gewicht $\frac{3}{32}$ Gr. wurde vorgefunden, nach deren Abrechnung sich folgende Zusammensetzung des rothen Quecksilberoxyds ergab:

Quecksilber	92,75	100
Oxygen	7,25	7,28
	100,00.	

15. Meine Bestimmung des rothen Quecksilberoxyds stimmt nahe überein mit den Analysen von *Kirwan*, *Lavoisier*, *Fourcroy*, *Thenard*, *Davy* und *Sefström*, allein die Zusammensetzung des schwarzen Oxydes wird von den vier zuletzt genannten Chemikern etwas anders angegeben: sie finden darin genau halb so viel Oxygen als in dem rothen. Diese Verschiedenheit ist wahrscheinlich dem Umstande zuzuschreiben, daſs sie ein noch Quecksilber im metallischen Zustande haltendes schwarzes Oxyd an-

wandten, wovon ich das Oxyd vor der Analyse befreiete. Da meine Analyse des schwarzen Oxydes nicht mit der Lehre der einfachen Proportionen zusammenstimmt, so möchte man sie vielleicht für ungenau halten. Die Abweichung ist jedoch nicht groſs: denn wenn das rothe Oxyd auf 100 Quecksilber 7,82 Oxygen enthält, so würde die Hälfte dieses Oxygens 3,91 für das schwarze Oxyd geben, während ich 4,12 finde; aber ohngeachtet dieses geringen Unterschiedes kann ich doch kein anderes Resultat als das meinige zugeben, indem ich bei öfterer Wiederholung des Versuchs immer dasselbe erhielt.

III. *Ueber einige besondere Eigenschaften der Quecksilberoxyde.*

16. Wenn man das schwarze Quecksilberoxyd der Hitze aussetzt, so wird es bekanntlich gelb. Diese vermehrte Oxydation schreibt man gewöhnlich einer Absorption von Sauerstoff aus der Atmosphäre zu, allein nach meinen Beobachtungen wird dabei ein Theil des Oxyds reducirt, und das metallisirte Quecksilber verflüchtigt sich oder bleibt auch zurück, wenn die Hitze gering ist, während das Oxygen desselben sich mit dem übrigen Oxyde verbindet und dessen Oxydation erhöhet. Dieſs gelbe Oxyd habe ich auf die vorhin (14) angeführte Weise ebenfalls analysirt und darin gänzlich die Bestandtheile des rothen Oxyds gefunden. Die Verschiedenheit der Farbe scheint also bloſs durch einen verschiedenen Aggregatzustand hervorgebracht zu werden.

17. Beträgt die Hitze gegen 212° F., so tritt die erwähnte Farbenänderung langsam ein; wird aber

das schwarze Oxyd mit siedendem Wasser behandelt, so verändert sich die Farbe schneller, die schwarze Farbe verwandelt sich in Olivengrün, und man erhält ein Gemisch von schwarzem und rothem Oxyd mit metallischem Quecksilber.

18. Wird das rothe Oxyd bis nahe zum Rothglühen erhitzt, so nimmt es eine schwarze Farbe an, aber ich habe mich überzeugt, daſs seine Oxydation dabei nicht verändert wird, wie es scheinen möchte.

19. Wenn man rothes Oxyd unter Wasser dem Licht aussetzt, so erscheinen Bläschen von Sauerstoffgas, und in dem zurückbleibenden Pulver findet sich schwarzes Oxyd, und wenn man das rothe Oxyd getrocknet und lävigirt ans Licht stellt, so überzieht es sich in kurzer Zeit mit schwarzem Oxyd.

20. Von andern Metallen hat das Quecksilber das Besondere, daſs sein höherer Oxydationsgrad beständiger ist als der niedere. Denn das durch Glühen schwarz gewordene rothe Oxyd wird, in Wasser oder Quecksilber getaucht (um das Oxygen der Luft auszuschlieſsen) bei neuer Erwärmung lebhafter roth als vorher. Das rothe Oxyd erfordert zur Zersetzung eine stärkere Hitze als das schwarze. Wenn man das schwarze Oxyd mäſsig erhitzt, so reducirt sich ein Theil desselben, und ein anderer Theil verwandelt sich in rothes Oxyd, das in stärkerer Hitze unverändert bleibt.

B. *Ueber die Quecksilbersalze.*

Einige Chemiker nehmen auſser dem schwarzen und rothen Oxyde noch andere Quecksilber-

oxyde an, die nach ihrer Meinung nicht für sich dargestellt werden können, sondern nur in Salzen vorkommen. Hierüber wird sich nur durch eine sorgfältige Untersuchung dieser Salze und durch die Vergleichung derselben mit den auf die gewöhnliche Weise vermittelst der Verbindung der Säuren mit den bekannten Oxyden dargestellten Salzen entscheiden lassen. Bei dieser Untersuchung werde ich zugleich einige neue Quecksilbersalze beschreiben, und verschiedene andere noch unbekannte Thatsachen beibringen.

I. *Ueber die Verbindung der Salpetersäure mit den Quecksilberoxyden.*

21. Wenn man Quecksilber in kleinen Antheilen der sehr verdünnten Salpetersäure zusetzt, und dabei fortwährend Hitze anwendet, so erhält man eine Auflösung, über deren Beschaffenheit die Chemiker verschiedener Meinung sind. Die meisten nehmen an, dafs das Quecksilber sich darin auf der niedrigsten Stufe der Oxydation befinde, einige aber wollen darin ein Mitteloxyd zwischen dem schwarzen und rothen finden. Der letztern Meinung ist *Thomson*. Er hält dieses Oxyd für identisch mit dem von *Chenevix* als aus 89,3 Quecksilber und 10,7 Oxygen bestehend angegebenen Oxyde, und mit dem gelben Pulver, welches bei der Calcination des Quecksilbers entsteht, wenn dieses anfangs schwarz, dann gelb und endlich roth wird. Andere Chemiker sind der Meinung, dafs das Quecksilber bei der Auflösung in erhitzter Salpetersäure sich in verschiedenen Graden mit Oxygen verbinde, je nach dem Grade der angewandten Säure, dem Verhältnisse des Metalls zur Säure und der

Dauer der Auflösung, und daſs dadurch sich verschiedene salpetersaure Salze bilden, welche durch Alkalien gefället verschieden gefärbte Oxyde darstellen. Der Verfasser des Artikels „Mercury" in *Rees's* Encyclopädie giebt an, daſs wenn man Kalkwasser zu der in der Hitze veranstalteten Quecksilberauflösung hinzuschütte, sich ein gelbes Oxyd niederschlage, welches von dem schwarzen und rothen Oxyde verschieden sey. Er begleitet seine Angabe mit Berechnungen und beschreibt einige Verbindungen dieses Oxydes.

22. Um über diese verschiedenen Angaben etwas Bestimmtes auszumitteln, veranstaltete ich mehrere heiſse Auflösungen von Quecksilber mit rauchender Salpetersäure von verschiedenem Grade der Stärke. In einigen Fällen war die Säure so sehr verdünnt, daſs sie kaum noch auf das Metall wirkte; ich setzte das Quecksilber granweise und in Zwischenräumen hinzu, und hielt das Gefäſs mit der Auflösung eingetaucht in ein heiſses Wasserbad. Jede dieser Auflösungen wurde durch salzsaures Natron zersetzt, und die darauf filtrirte Flüssigkeit durch Kali gefället, wodurch ich reichliche Niederschläge von rothem Oxyd erhielt. Ich überzeugte mich vollkommen, daſs dieſs Oxyd nicht während der Fällung durch Anziehung von Sauerstoff entstanden seyn konnte; denn wenn ich eine mit schwarzem Oxyd bereite salpetersaure Auflösung mit Kochsalz zersetzte, und mit Kali fällete, so erhielt ich kein rothes Oxyd. Zahlreiche Versuche leiteten mich endlich zu folgenden Schlüssen.

Wenn Salpetersäure von einiger Stärke auf Quecksilber in der Hitze wirkt, so oxydirt sich das

Metall zum Theil im niedrigsten, zum Theil im höchsten Grade; je gröſser das Verhältniſs der Säure, um so gröſser ist auch die Menge des höhern Oxyds. Hier bilden sich also zwei salpetersaure Salze.

Daſs aber diese Auflösung nur diese zwei Salze enthält, ergiebt sich aus Folgendem. Wenn die mäſsig saure Auflösung durch Abdampfen concentrirt wird, oder auch, wenn die zur Auflösung angewandte Säure ein specifisches Gewicht von etwa 1,280 hat, so bekommt man Krystalle, welche schwarzes Oxyd enthalten und kein anderes. Wird die Auflösung weiter abgedampft, so erhält man nicht mehr dasselbe Salz, sondern es enthält die Flüssigkeit, nach Ausscheidung aller Krystalle, bloſs rothes Oxyd ohne alle Spur von schwarzem Oxyd. Dampft man sie zur Trockne ab, so bleibt ein weiſses Salz zurück, das dem durch Auflösung von rothem Oxyd in Salpetersäure dargestellten Salze völlig gleicht. Es kann also die erwähnte Auflösung nur eine Mischung der beiden Salze des schwarzen und rothen Oxyds, und keine Auflösung eines mittlern Oxydes gewesen seyn.

23. Man nimmt gewöhnlich folgende zwei Umstände als nothwendige Bedingungen der Bildung dieser salpetersauren Auflösung an: erstens, daſs Hitze angewandt werde, und zweitens, daſs man Quecksilber im Uebermaaſs zusetze, so daſs ein Theil desselben unaufgelöst zurückbleibe; allein man wird finden, daſs keiner dieser beiden Umstände nothwendig ist. Doch darf in dem Falle, daſs man Hitze anwendet, kein zu groſses Uebermaaſs an concentrirter Säure zugesetzt werden.

24. Wenn die Krystalle des salpetersauren Salzes durch eine zweite Krystallisation gereinigt und dann durch Kochsalz zersetzt werden, so scheidet das Kali keine Spur von rothem Oxyd oder einem andern Oxyde, als das schwarze, aus der Flüssigkeit aus, auch giebt die Auflösung dieses Salzes mit Kalkwasser kein gelbes Oxyd. Das von dem erwähnten Verf. in *Rees's* Encyclopädie erhaltene gelbe Präcipitat war kein Oxyd, sondern ein Gemisch von basischem salpetersaurem schwarzem Oxyd, mit basischem salpetersaurem rothem Oxyd, wie ich nachher zeigen werde.

25. Um den Einfluſs der Hitze bei der Oxydation des Quecksilbers durch Salpetersäure zu bestimmen, löste ich 60 Gran Quecksilber in zwei Drachmenmaaſs Salpetersäure von 1,275 spec. Gewicht in der Wärme auf, und schüttete dann Kochsalzauflösung im Uebermaaſs hinzu. Das erhaltene Calomel wog nach dem Trocknen 14 Gran. Die filtrirte Flüssigkeit wurde darauf durch Aetzkali im Uebermaaſs gefallet und gab 50 Gran trocknes rothes Oxyd. Der Versuch wurde mit gleichen Mengen wiederholt, aber ohne Anwendung der Hitze. Jetzt betrug das erhaltene Calomel 55 Gran und die Menge des rothen Oxyd 28 Gr. In beiden Fällen zeigte sich ein kleiner Verlust an Quecksilber.

26. Kochsalz mit der in der Kälte bereiteten salpetersauren Auflösung vermischt, bewirkt ein Aufbrausen, verursacht durch die Entweichung von Salpetergas, das in der Flüssigkeit sich aufgelöst befindet; ist aber die Auflösung zuvor erhitzt worden, so erfolgt kein Aufbrausen.

27. Die Krystalle des salpetersauren Quecksilbers werden von Einigen als zerfliefslich angegeben: allein dieses setzt immer eine beträchtliche Beimischung von dem Salze des rothen Oxyds voraus, denn im reinen Zustande ist das salpetersaure Salz des schwarzen Oxyds an der Luft beständig und erfordert auch eine bedeutende Menge Wasser zur Auflösung. Man sagt ferner, dafs diese Krystalle sich im Wasser ohne Zersetzung auflösen: diefs ist aber nicht der Fall, selbst nicht, wenn das Wasser mit Salpetersäure geschärft wird.

28. Auch wird behauptet, dafs dieses salpetersaure Quecksilber an der Luft eine gelbe Farbe annehme und das Metall dabei höher oxydirt werde, allein nach meinen Beobachtungen hängt die gelbe Farbe nicht mit einer Aufnahme von Oxygen zusammen, sondern sie entsteht durch eine Verminderung der Säure, indem das Salz in den basischen Zustand übergeht. Diefs geschieht jedoch nur dann, wenn die Krystalle mit einem blofs geringen Uebermaafs von Säure dargestellt worden. Das in dem gelben Salze enthaltene Oxyd ist das schwarze.

29. Wenn das krystallisirte salpetersaure Salz mit Wasser behandelt wird, so erscheint ein weifser Niederschlag, der für ein basisches salpetersaures Quecksilbersalz gehalten wird, und diefs auch in gewissem Grade ist. Mit vielem heifsen Wasser gewaschen wird dieser Niederschlag wieder gelb, und mit heifsem Wasser entsteht endlich ein blaulichgraues Pulver. Dasselbe blaulichgraue Pulver bildet sich beim Reiben des schwarzen Quecksilberoxyds mit heifser verdünnter Salpetersäure. Dieses ist das wahre basische Salz, aber das gelbe ent-

hält mehr Säure und das weiſse ist beinahe gesättigt.

30. Wenn einige Tropfen einer alkalischen oder erdehaltigen Auflösung mit der salpetersauren Quecksilberauflösung vermischt werden, so entsteht ein weiſses Pulver; wird mehr Alkali zugesetzt, so nimmt das Pulver eine lichtgraue und endlich eine dunkelgraue Farbe an: dieſs ist das nämliche erwähnte basische Salz. Nach fernerm Zusatz von Alkali bis zur Sättigung wird dem Quecksilbersalze alle Säure entzogen und das Oxyd scheidet sich allein aus, unter den vorhin angeführten Bedingungen (4).

31. Wird das rothe Quecksilberoxyd in verdünnter Salpetersäure aufgelöst, und die Auflösung zur Trockne abgedampft, so erhält man eine weiſse krystallinische Masse, welche zerflieſslich ist, doch nicht bis zur völligen Flüssigkeit. Dieſs ist das salpetersaure Salz des rothen Quecksilberoxyds.

Dasselbe Salz bildet sich, wenn man das krystallisirte salpetersaure Salz des schwarzen Oxyds mit Salpetersäure siedet, wobei ein Aufbrausen entsteht, das der Anziehung von Oxygen aus der Salpetersäure zuzuschreiben ist. Auch durch Auflösen des Quecksilbers in einem groſsen Uebermaaſse von Salpetersäure erhält man nach dem Abdampfen der Auflösung dieses Salz. Ueberhaupt wird dieses Salz jedes Mal, wenn Salpetersäure, sowohl verdünnte als concentrirte, in hinlänglicher Menge auf Quecksilber wirkt, gebildet und bleibt in der Auflösung zurück, während das andere salpetersaure Salz sich durch Krystallisation ausscheidet.

Durch warmes Wasser, auch wenn es nicht gesäuert ist, wird dieses Salz des rothen Oxyds in

einen gesäuerten auflöslichen Antheil und ein unauflösliches braunes Pulver getrennt. Treibt man einen Strom von Schwefelwasserstoffgas durch dieses Pulver, so scheidet man dadurch Salpetersäure aus: es ist ein basisches salpetersaures Salz. *Thenard* schied blofs durch siedendes Wasser alle Säure daraus ab.

52. Wenn unter gewöhnlichen Umständen Salpetersäure über Quecksilber gekocht und die dadurch erhaltene Auflösung zur Trockne abgedampft wird, so bekommt man eine gelbe Masse, welche für das salpetersaure Salz des rothen Oxyds gehalten wird; und das gelbe Pulver, das man daraus vermittelst heifsen Wassers darstellen kann, sieht man als basisch an. Diefs ist irrig: denn die gelbe Masse verhält sich als ein Gemisch von den salpetersauren Salzen beider Oxyde mit den basischen Salzen derselben. Durch Behandlung mit heifsem Wasser giebt das salpetersaure Salz des schwarzen Oxyds ein gelblichweifses basisches Salz desselben Oxyds, und das Salz des rothen Oxyds ein röthlichbraunes basisches Salz, und das Gemisch von allen diesen Salzen stellt das gelbe Pulver dar, welches man mit dem neutralen salpetersauren Salze des rothen Quecksilberoxyds verwechselt. Bringt man das Wasser mit dem basischen salpetersauren Salze des schwarzen Oxyds zum Kochen, so verliert es noch mehr Säure und verwandelt sich in das blaulichgraue basische Salz, dessen Beimischung dem übrigen eine grünliche Färbung ertheilt. Das wahre Turpethum nitrosum ist röthlichbraun.

53. Es ist nun noch nöthig, die Zusammensetzung der in den salpetersauren Quecksilbersalzen

enthaltenen Oxyde zu bestimmen. In den Salzen, welche vorhin als salpetersaure neutrale und basische Salze des schwarzen Oxyds angeführt wurden, befindet sich offenbar ein und dasselbe Oxyd: diefs zeigt die Fällung derselben durch Kali (13), wodurch das schwarze Oxyd daraus dargestellt wurde. Man kann dafür auch synthetisch den Beweis führen: denn wenn das schwarze Oxyd der Salpetersäure beigemischt wird, so erhält man das eine oder das andere Salz, nach Verhältnifs der Verdünnung der Säure, und es entwickelt sich dabei kein Gas.

Das neutrale und das basische salpetersaure Salz des höher oxydirten Quecksilbers enthalten ebenfalls ein und dasselbe Oxyd, nämlich das rothe, was man durch synthetische Versuche erweisen kann; denn die nämlichen Salze bilden sich bei blofser Zusetzung des rothen Oxydes zu verdünnter Salpetersäure ohne alle Gasentwicklung, und man kann dasselbe Oxyd durch Alkalien unverändert ausscheiden.

54. Dafs die Auflösung des Quecksilbers in rauchender oder salpetriger Salpetersäure (nitrous acid) nichts als das neutrale und basische salpetersaure Salz des höchstoxydirten Quecksilbers enthält, ist schon vorhin (22) gezeigt worden; um diefs völlig zu bestätigen, behandelte ich die Auflösung mit salzsaurem Natron, und nach Abscheidung des Calomels durch Filtriren, fällete ich die helle Flüssigkeit durch Aetzkali; das erhaltene Pulver wurde ausgesüfst, getrocknet und in einer Glasröhre, wie vorhin (14) beschrieben, zum Rothglühen erhitzt. Die Resultate der Zersetzung überzeugten mich, dafs es das rothe Oxyd war, welches 7,25 Proc. Oxygen enthält.

35. Wenn das neutrale salpetersaure Salz des schwarzen Oxyds erhitzt wird, so zersetzt es sich, und das Oxygen der Säure tritt zum Theil an das Oxyd; war die Hitze stark genug, so verwandelt sich die Masse in ein schön rothes krystallinisches Pulver, bekannt unter dem Namen Mercurius praecipitatus ruber. Ob diese Substanz ein basisches Salz oder ein Oxyd sey, darüber ist viel gestritten worden. *Lemery* sagt: wenn Salmiakgeist auf das rothe Präcipitat geschüttet wird, so erhält man ein graues Pulver. *Neumann* behauptet, daſs Weingeist über dem rothen Präcipitat abgezogen, einen spiritus nitri dulcis gebe. Und *Boerhave* versichert, daſs durch Oleum tartari der rothe Präcipitat in ein anderes Pulver verwandelt werde. Diese Veränderungen finden aber nur dann Statt, wenn das Salz nur unvollkommen zersetzt worden.

36. Nach Versuchen von *Murray* zu Edinburgh ist der gewöhnliche rothe Präcipitat oft so schlecht bereitet, daſs derselbe salpetrige Säure enthält. *M.* erhielt nach dem Kochen desselben in Wasser und beim Zusatze von Ammonium aus der Flüssigkeit einen Niederschlag. Aber ich finde auch, daſs ein reines rothes Quecksilberoxyd mit siedendem Wasser eine Flüssigkeit giebt, welche beim Zusatze einiger Tropfen verdünnten Ammoniums eine weiſse Trübung zeigt; das Wasser löst also etwas rothes Oxyd auf. Soll der Versuch gelingen, so muſs das Ammonium sehr verdünnt und in geringer Menge zugeschüttet werden.

37. Um auszumitteln, ob der rothe Präcipitat ein basisches Salz oder ein Oxyd sey, zerrieb ich 120 Gran desselben, schüttete das Pulver in eine

Unze destillirtes Wasser und liefs durch dasselbe einen Strom von gewaschenen Schwefelwasserstoffgas 48 Stunden lang hindurch gehen. Das Schwefelquecksilber wurde durchs Filter abgesondert, und die helle Flüssigkeit in einer Retorte so weit abdestillirt, dafs nur noch ein oder zwei Tropfen zurückblieben. Wenn hier Säure gegenwärtig gewesen, so mufste sie sich jetzt concentrirt vorfinden, aber der Rückstand wirkte nicht auf Lackmus, auch wurde Lackmuspapier nicht durch die Dämpfe während der Destillation verändert. Ich wiederholte den Versuch mit der Abänderung, dafs ich den rothen Präcipitat vorher mit Wasser, worin sich ein Gran Salpetersäure befand, kochte. Jetzt fand ich in den 5 oder 6 nach der Destillation rückständigen Tropfen Flüssigkeit deutliche Spuren von Säure. Diese Versuche scheinen zu beweisen, dafs ein gut bereiteter Praecipitatus ruber keine salpetrige Säure enthält, sondern wahres rothes Quecksilberoxyd darstellt.

38. In diesem Oxyde findet *Paysse* über 18 Theile Oxygen gegen hundert Theile Metall, und *Chaptal* sogar mehr als 20 Oxygen, während in dem für sich dargestellten rothen Oxyde 7 bis 8 Th. gefunden werden. Hiernach könnte vielleicht der Präcipitatus ruber ein besonderes Oxyd und zwar des höchsten Grades seyn.

Um diefs zu untersuchen, erhitzte ich 50 Gran des rothen Präcipitats 10 Minuten lang in einer Glasröhre bei 350° F., und erhielt etwa $\frac{1}{32}$ Gran Wasser, was ich als blofs anhängend betrachte. Indem ich nun den Versuch ganz wie vorhin (15) veranstaltete, so fand ich, dafs dieses Oxyd genau

so viel Oxygen enthält, als das für sich dargestellte rothe Quecksilberoxyd, nämlich 7,2 Proc. und nicht 18 oder 20. Vielleicht haben *Paysse* und *Chaptal* einen rothen Präcipitat, der noch etwas unzersetztes Salz enthielt, untersucht.

Das aus dem salpetersauren Quecksilber bereitete und das durch Calcination dargestellte Oxyd sind also ein und dasselbe; die Wirkungen die man dem ersten zuschreibt, müssen auch dem zweiten eigen seyn. *John de Vigo* verordnet den rothen Präcipitat in Gaben von drei bis vier Gran innerlich als Mittel gegen die Pest. *Matthiolus* wandte drei Jahrhunderte früher diefs Mittel gegen Siphilis an in Gaben von fünf Gran, aber findet es gefährlich, auch wenn dasselbe in Regenwasser *vorher wohl gewaschen worden*. *Lemery* gab vier oder fünf Gran. Ich selbst habe das Mittel zum Versuch in einem Grane auf zwei Tage vertheilt, und wohl gerieben, angewandt, aber durchaus keine Wirkung davon gespürt. Wenn es heftige Wirkungen hervorbringt, so mag diefs wohl nur dann der Fall seyn, wenn das Oxyd nicht völlig fein gepülvert ist, oder wenn es noch unzersetztes Salz enthält.

II. *Ueber die schwefelsauren Quecksilberverbindungen.*

39. Wenn starke Schwefelsäure in einiger Menge mit Quecksilber in dem mäfsigen Grade erhitzt wird, dafs das Metall kaum aufwallt, so setzt sich bald ein Salz ab, das nur schwarzes Oxyd oder Quecksilberoxydul enthält. Dasselbe löst sich sehr schwierig in Schwefelsäure, sowohl in der Kälte als Hitze, auf, und wird durch Wasser zersetzt.

40. Wird dieses Salz in Schwefelsäure gekocht, so zersetzt sich die Säure und das Oxydul nimm

ine gröfsere Menge Sauerstoff auf, während sich in weifses, krystallinisches, beständigeres Salz bildet, das nur rothes Oxyd enthält und also das schwefelsaure Quecksilberoxyd darstellt.

41. Wenn man Quecksilber mit concentrirter Schwefelsäure stark siedet, so verwandelt sich das Metall anfangs in schwarzes Oxyd, das man aus der Flüssigkeit absondern kann, aber nach und nach zersetzt sich die Säure noch mehr und bildet eine Verbindung mit rothem Oxyd. Zwei Theile Quecksilber mit drei Theilen stärkster Schwefelsäure verwandeln sich auf diese Weise völlig in schwefelsaures Quecksilberoxyd; ist die Menge der Säure geringer, so findet man schwefelsaures Quecksilberoxydul beigemischt.

42. *Berthollet* hat das schwefelsaure Quecksilberoxydul durch Kochen mit einer Mischung von gleichen Theilen Wasser und Schwefelsäure dargestellt. Dieses Verfahren erfordert grofse Vorsicht: denn die Säure fängt nur dann erst an zu wirken, wenn sie durch Kochen sich concentrirt hat, und dann bildet sich leicht in diesem Grade der Hitze rothes Oxyd.

Hieraus kann man schliefsen, dafs die Wirkung der Schwefelsäure auf das Metall nicht sowohl von den Mengen dieser sich zersetzenden Körper abhängt, sondern vielmehr von der dabei angewandten Temperatur, wodurch die Stärke der Anziehung erhöht wird.

43. Mit ätzenden alkalischen Auflösungen behandelt giebt das schwefelsaure Quecksilberoxydul schwarzes Oxyd, das man insgemein für ein basisches schwefelsaures Quecksilbersalz hält. Doch giebt

es wirklich ein solches, das man bis jetzt übersehen hat und das wir jetzt untersuchen wollen.

Wenn man das schwarze Oxyd mit Schwefelsäure von 1,090 spec. Gew. zusammenreibt, so wird dasselbe grau aber löst sich nicht auf. Wird das Pulver wohl aufgelöst und darauf in destillirtem Wasser gekocht, so erhält man eine Flüssigkeit, die mit salpetersaurem Baryt einen reichlichen Niederschlag giebt. Das Pulver ist also basisches schwefelsaures Quecksilberoxydul. In der Kälte dargestellt ist es grau; mit siedendem Wasser behandelt verliert es noch mehr Säure und nimmt eine grünlichgraue Farbe an, aber kalte verdünnte Schwefelsäure stellt sogleich die erste Farbe wieder her. Mit concentrirter Schwefelsäure wird es weifs. Die Zusammensetzung dieses basischen Salzes ist also sehr veränderlich.

44. Man erhält dieses Salz auch durch Mischung einer salpetersauren Quecksilberauflösung mit schwefelsaurem Natron, wobei sich ein weifser Niederschlag bildet, der das basische schwefelsaure Quecksilberoxydul in seinem der Neutralität nächsten Zustande darstellt. Mit kochendem Wasser wird es grünlichgrau, wie vorhin.

45. Wird Quecksilber in einem gleichen Gewicht heifser Schwefelsäure aufgelöst, so bildet sich eine Salzmasse, die mit kochendem Wasser behandelt ein schönes weifses, von Einigen für Mineral-Turpith gehaltenes Pulver giebt. Davon unterscheidet es sich aber dadurch, dafs es mit Kali zersetzt ein dunkelbraunes Pulver hervorbringt, welches ein basisches Quecksilbersalz voraussetzt. Denn diefs braune Pulver, das man leicht für ein besonderes

Oxyd halten könnte, ist nur ein Gemisch des schwarzen und rothen Oxyds und entsteht aus der Mischung der beiden basischen Salze dieser Oxyde, welche ursprünglich das gelbe Pulver darstellen. Daher giebt das braune Pulver auch mit Salzsäure Calomel und ätzenden Präcipitat. Auch das Mineral-Turpith giebt einen braunen Niederschlag, wenn es lange dem Lichte ausgesetzt wird.

46. Diesen Versuchen zu Folge giebt es also nur zwei Hauptverbindungen der Schwefelsäure mit Quecksilber, nämlich das schwefelsaure Oxydul und das schwefelsaure Oxyd, und aufser diesen basische Salze der beiden Oxzde; die übrigen Varietäten der schwefelsauren Quecksilbersalze sind nur Mischungen der angeführten.

Um nun die Zusammensetzung der in diesen Salzen befindlichen Oxyde zu bestimmen, zersetzte ich zuerst eine bestimmte Menge des schwefelsauren Quecksilberoxyduls (39) durch ätzendes Kali, süfste das schwarze Pulver wohl aus, und befreiete es nach dem Trocknen von seinem beigemengten metallischen Quecksilber durch Reiben. Als ich nun das Pulver auf die erwähnte Weise (13) zersetzte, so erhielt ich 4 Proc. Oxygen, welche Menge von der vorhin aus dem schwarzen Oxyde enthaltenen nur wenig abweicht.

47. Durch Zersetzung des schwefelsauren Quecksilberoxyds vermittelst Kali erhielt ich ein gelbes Pulver, das sich bei der Zerlegung fast genau wie das durch Calcination dargestellte rothe Oxyd verhielt. Nur wurde noch eine unbedeutende Menge Wasser vorgefunden, an Gewicht etwa $\frac{1}{4}$ Procent.

48. Diese Niederschläge werden von Einigen, wie schon gesagt, für basische Salze gehalten. Um hierüber zur Gewißheit zu gelangen, zersetzte ich etwas basisches schwefelsaures Quecksilberoxydul durch Kali, wusch den Niederschlag wiederholt mit Wasser und kochte denselben mit Salzsäure bis zur Trockne ein, wodurch alle damit etwa verbundene Schwefelsäure frei werden mußte. Als ich nun den Rückstand mit etwas Wasser kochte, so erhielt ich in der filtrirten Flüssigkeit mit salzsaurem Baryt kaum eine Trübung.

49. Darauf wurde auch etwas basisches schwefelsaures Quecksilberoxyd durch Kali zersetzt, und der erhaltene Niederschlag wiederholt mit Wasser ausgesüßt. Nachdem derselbe in der nöthigen Menge Salzsäure aufgelöst, und die Auflösung mit salzsauren Baryt versetzt worden, so entstand ebenfalls keine merkliche Trübung.

50 Wenn also diese beiden Niederschläge ein wenig Schwefelsäure enthalten, so ist doch die Menge derselben so gering, daß man sie kaum entdecken kann. Sie sind daher keine basische Salze, sondern so reine Oxyde, als die Kunst sie im Allgemeinen nur darzustellen vermag.

III. *Verbindungen der Salzsäure mit Quecksilber* *).

Man nimmt nur zwei Verbindungen der Salzsäure mit dem Quecksilber an, nämlich eine mit dem schwarzen und eine andere mit dem rothen

---

*) Die neue Theorie dieser Verbindungen lasse ich hier unentschieden, indem ich mich bloß der Ausdrücke bediene, wie sie allgemein verständlich sind. *D.*

Oxyd. Ich finde aber, daſs die salzsauren Quecksilbersalze sich den übrigen Salzen dieses Metalls in der Art analog verhalten, daſs sie auch basische Verbindungen dasstellen.

51. Wenn Calomel 20 oder 30 Mal mit eben so vielen verschiedenen Mengen Wasser gekocht wird, so nimmt dasselbe eine graue Farbe an. Beim Eingen des Wassers durch Abdampfen findet man darin Spuren von Salzsäure. Hier hat sich also ein basisches salzsaures Quecksilber gebildet. Man erhält dasselbe auch durch Sieden des Calomels in Salzsäure von 1,175 spec. Gew.; ferner durch Zusammenreiben des schwarzen Oxyds mit kalter Salzsäure von derselben Stärke; endlich auch, wenn man Calomel in dünnen Lagen den Sonnenstrahlen aussetzt. Am leichtesten erhält man es durch das angeführte Zusammenreiben.

52. Obgleich durch starke Salzsäure dem Calomel Säure entzogen wird, so kann doch auch durch dieselbe Säure, wenn sie sehr verdünnt ist, das basische salzsaure Quecksilbersalz einen Zusatz an Säure bekommen. Wenn man schwarzes Quecksilberoxyd mit sehr schwacher Säure zusammenreibt, so erhält man ein der Sättigung sehr nahes Salz, und das sehr dunkel gefärbte basische Salz wird durch Kochen mit verdünnter Säure beinahe so weiſs wie Calomel.

53. Wenn dieses graue basische Salz in einem Sublimirapparat der Hitze ausgesetzt wird, so verliert ein Theil des Salzes seine Säure gänzlich, während der andere Theil sich der Säure bemächtigt: es sublimirt nämlich Calomel, das von Säure befreiete Oxyd reducirt sich, Oxygen entwickelt sich

und eine grofse Menge Quecksilber verflüchtigt sich, aber alle Spur von dem basischen Salze ist verschwunden. Diese Umänderungen sind erklärlich aus der Beschaffenheit eines basischen Salzes.

54. Wird eine Auflösung von ätzendem Präcipitat mit rothem Oxyd gekocht, so nimmt man anfangs keine Veränderung wahr, allein nach einiger Zeit verwandelt sich das Oxyd plötzlich in ein schwarzes Pulver. Wohl ausgesüfst giebt dieses Pulver bei der Behandlung mit reinem Kali wieder rothes Oxyd. In verdünnter Salpetersäure löst sich das schwarze Pulver sogleich auf, und die Auflösung liefert mit salpetersaurem Silber einen reichlichen Niederschlag. Nach diesen Erscheinungen ist die schwarze Substanz ein basisches Salz des rothen Oxyds.

Dieses Salz ist im Wasser schwierig auflöslich. Nur in der Siedehitze löst es sich in Wasser etwas auf und ertheilt demselben einen sehr unangenehmen Geschmack. Beim Erkalten setzt die Auflösung eine kleine Menge undurchsichtiger krystallinischer Körner ab, welche wegen ihres Wassergehalts dunkelbraun erscheinen.

55. Es ist noch übrig, die Zusammensetzung der in diesen Salzen enthaltenen Oxyde zu bestimmen. Von der Zersetzung des Calomels ist schon vorhin die Rede gewesen, jetzt hohle ich noch einige diesen Procefs begleitende Umstände nach, die ohne eine vorausgehende Untersuchung der erwähnten basischen Salze nicht verstanden werden konnten.

Wenn man Kaliauflösung auf Calomel tröpfelt, so nimmt dieses eine braune Farbe an. Das Kali zieht einen Theil der Säure an und es bildet sich

ein basisches Salz, während ein Theil der Basis sich reducirt. Das frei gewordene Oxygen tritt an einen andern Theil der Basis und giebt eine gewisse Menge basisches Salz des rothen Oxyds. Hat man hinreichendes Kali angewandt, so zersetzt sich die entstandene Mischung von den basischen Salzen des schwarzen und rothen Oxyds gänzlich, und es werden diese beiden Oxyde ausgeschieden. Hieraus erklären sich die während dieses Processes vorgehenden Farbenveränderungen.

56. Die Leichtigkeit, womit die Alkalien die Basis der Salze des Quecksilberoxyduls zum Theil reduciren, könnte zweifeln lassen, ob das Metall in dem Calomel sich genau auf dieser Stufe der Oxydation befinde. Ich halte die Basis des Calomels für schwarzes Oxyd, wie auch allgemein angenommen wird, und zwar aus folgenden Gründen:

Wenn salpetersaures Quecksilberoxydul durch essigsaures oder salzsaures Natron zersetzt wird, so ist kein Grund vorhanden, hier eine Veränderung der Oxydation der Basis anzunehmen: wir müssen also schliefsen, dafs das Calomel und das essigsaure Quecksilberoxydul ein und dasselbe Oxyd enthalten. Da nun das essigsaure Quecksilberoxydul durch Verbindung des schwarzen Oxyds mit destillirtem Essig dargestellt wird, so mufs dieses Oxyd auch die Basis des Calomels seyn. Auch kann man das Calomel durch blofsen Zusatz von Kochsalz zu einer Auflösung des schwarzen Oxyds in destillirtem Essig darstellen. Die Analyse dieses Oxyds ist schon vorhin gegeben.

57. Das salzsaure höchstoxydirte Quecksilber enthält offenbar rothes Oxyd; denn das rothe Oxyd

giebt in Salzsäure aufgelöst dieses Salz, und wird daraus durch fixe Alkalien unverändert wieder ausgeschieden. Es ist nicht nöthig, einen weitern Beweiſs zu führen.

58. Wenn ich eine Auflösung von ätzendem Sublimat der Einwirkung des Lichts aussetzte, so erhielt ich daraus etwas Calomel, und deſshalb kann auch das durch Kali dargestellte rothe Oxyd nicht immer rein seyn.

Die Zusammensetzung der in den basischen Salzen des Oxyduls und Oxyds befindlichen Basis ist nicht zweifelhaft.

59. Es bleibt aber noch die Frage übrig, ob die aus den zwei salzsauren neutralen Quecksilbersalzen gefälleten Oxyde rein sind, oder noch etwa Säure enthalten. Um darüber zu entscheiden, fällete ich eine Auflösung von ätzendem Sublimat mit reinem Kali, süſste den Niederschlag wohl aus, und löste denselben in völlig reiner verdünnter Salpetersäure auf. Als ich nun dieser Auflösung salpetersaures Silber zusetzte, so wurde ihre Durchsichtigkeit nicht in geringsten vermindert, auch nicht nach Anwendung der Wärme.

60. Calomel zersetzte ich auf dieselbe Weise durch Kali, und löste das gefällete Oxyd in siedender verdünnter Salpetersäure auf. Auch diese Auflösung wurde durch Silbersalpeter nicht getrübt.

Die beiden Niederschläge waren also reine säurefreie Oxyde.

IV. *Verbindungen der Essigsäure mit Quecksilber.*

61. Wenn schwarzes Quecksilberoxyd mit destillirtem Essig gekocht wird, so löst sich dasselbe

ohne weiteres auf, und das essigsaure Quecksilberoxydul setzt sich beim Erkalten der Auflösung in reichlicher Menge ab; auch das salpetersaure Quecksilberoxydul giebt beim Sieden mit Essig jenes Salz.

62. Wird dieses Salz mit einer beträchtlichen Menge Wasser zusammengerieben, so nimmt es eine gelbe Farbe an; und die gelben Krystalle verwandeln sich wieder in siedendem Wasser in ein blaulichgraues Pulver. Dasselbe Pulver erhält man sogleich durch Zusammenreiben des schwarzen Oxyds mit Essigsäure. Es bildet sich auch nach und nach, wenn essigsaures Quecksilberoxydul dem starken Lichte ausgesetzt wird. Dieses bis jetzt noch nicht gekannte Salz ist basisches essigsaures Quecksilberoxydul.

63. Wenn das Salz mit Wasser gekocht wird, so bildet sich nach dem Erkalten der Auflösung neutrales essigsaures Quecksilberoxydul; denn die dem basischen Salze dadurch entzogene Säure geht zu einem andern Theile des basischen Salzes über. Die erwähnten gelben Krystalle sind ein basisches Salz, das der Sättigung näher steht, als das graue.

64. Das neutrale und das basische essigsaure Salz des rothen Oxyds sind bekannt, und aus der Art ihrer Bildung ist es klar, dafs sie wirklich dieses Oxyd enthalten.

Allgemeine Bemerkungen.

Nachdem ich nun gesucht habe, die Zusammensetzung der zwei Quecksilberoxyde zu bestimmen, die Verbindungen derselben mit einigen Hauptsäuren zu erforschen und die Identität der in diesen Salzen befindlichen Oxyde mit jenen beiden Oxy-

den zu zeigen, so glaube ich mit Grund bel
zu können, daſs es kein anderes Quecksilb
giebt, als das schwarze und das rothe, od
dasselbe ist, gelbe.

In dem Verlaufe der Untersuchung ha
mich ferner bemüht, darzuthun, daſs jedes
des Quecksilbers mit den Säuren auſser den
len auch basische Salze darstellt. Die Zahl
Salze habe ich durch die neuen basischen,
felsauren, salzsauren und essigsauren Verb
gen des Oxyduls und durch das basische sa
Quecksilberoxyd vermehrt.

Säure Salze des Quecksilbers scheinen ni
existiren, wenigstens giebt ein Uebermaaſs an
niemals eine bestimmte feste Verbindung, und
so wenig zeigt das Quecksilber überhaupt ein
gung zur Uebersättigung mit irgend einer
Schon *Fourcroy* sagte, daſs sich aus dem
schwefelsauren Quecksilberoxydul die übersch
Säure leicht wegwaschen läſst, und dieſs ist b
len sogenannten sauren Quecksilbersalzen der
so weit ich sie untersucht habe. Wenigsten
den sie sich bloſs in Auflösungen, und könne
her eher als Auflösungen der neutralen Salze
nem Uebermaaſse ihrer Säure als für wirkliche
Verbindungen angesehen werden; denn das ne
le Salz scheidet sich daraus leicht unverändert
(So sieht man auch das schwefelsaure Natro
einem Uebermaaſs seiner Säure sich neutral he
krystallisiren, während das schwefelsaure Ka
mehrerer Schwefelsäure mit diesem Uebermaaſ
Säure anschieſst.) Die salpetersauren, schwefe
ren und essigsauren Salze des Quecksilberoxy

en sich bei keiner Temperatur in Wasser auf, ser wenn Säure zugesetzt wird; wenn dieses nicht schieht, so tritt ein Theil der Säure des neutra- Salzes an die Stelle, während ein basisches Salz h absetzt. Diese Zersetzung zeigt nicht sowohl e Neigung des Salzes zu einem Säureübermaafs, eine Anziehung des Wassers für die Säure; denn enn diese Anziehung vorher durch einen Zusatz n irgend einer andern Säure befriedigt worden, so st sich das Salz schon mit einem sehr geringen Zu- tze seiner Säure auf. Daher kann das salpetersaure uecksilberoxydul sich ohne Zersetzung in Wasser uflösen, das mit etwas Essigsäure geschärft wor- en, obgleich die Essigsäure das Salz in der Kälte icht zersetzt. Das Uebermaafs an Säure in einer uflösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls ann man durch ein Alkali nicht wegnehmen, denn der Zusatz desselben fället ein basisches Salz, und nan findet am Ende in der Auflösung immer noch reie Säure. Es ist daher unmöglich, ein neutrales Quecksilbersalz in Wasser darzustellen, weſshalb lie durch doppelte Zersetzung bereiteten Quecksil- ersalze immer nicht völlig gesättigt sind (44).

Anhang.

nthaltend die Beschreibung einer neuen Verbindung von Quecksilberoxydul mit Fett (Quecksilberseife oder Mercurialsalbe).

Bei dem (11) erwähnten Versuch, durch Zu- ammenreiben des Quecksilbers mit Syrup schwar- es Oxyd darzustellen, erhielt ich aus 60 Gr. Me- all nach 40 stündigem Reiben nur 6 Gr. Oxydul. Diese Thatsache, zusammengehalten mit der kur- en Zeit, worin man das Tödten des Quecksilbers

für Salben veranstaltet, erregte meine Aufmerksamkeit und bewog mich zu untersuchen, in welchem Zustande sich das Quecksilber in der bekannten Quecksilbersalbe befindet, deren eigentliche Beschaffenheit noch immer zweifelhaft ist.

Vier Unzen gewöhnlicher Mercurialsalbe, die etwa ein halbes Jahr zuvor bereitet war, brachte ich in eine Temperatur von 212° F.; sie sonderte sich dadurch in zwei Schichten. Nach dem Erkalten wurde die obere Schicht abgenommen: sie hatte eine hellgraue Farbe. Die untere Schicht erhitzte ich dann auf Löschpapier bis zu 212° F., wodurch das Fett eingesogen wurde. Den sehr schweren Rückstand rieb ich mit etwas Magnesia zusammen, und erhielt dadurch sogleich eine Menge Quecksilber, an Gewicht 495 Gran; durch fortgesetztes Reiben noch 225 Gr. Die übrige erdige Masse gab auf verschiedene Weise behandelt noch eine Menge laufendes Quecksilber, etwa 60 Gran, und dennoch konnte ich noch nicht alles ausscheiden. Es war also nur wenig oxydirtes Quecksilber vorhanden. Denn die 960 Gr. Quecksilber, welche vier Unzen dieser Salbe ursprünglich enthielten, gaben 770 Gr. Metall und liefsen nur 190 Gr. oder für jede Unze 47½ Gran Quecksilber im scheinbar oxydirten Zustande zurück. Aber diese Menge ist in der That noch geringer.

Die obere graue Schicht aber schien das Quecksilber wirklich chemisch verbunden zu enthalten. Indem ich nun annahm, dafs das Quecksilber der untern Schicht in seinem metallischen Zustande auf die animalische Oeconomie keinen Einflufs haben kann, so schlofs ich, dafs die Wirkung der Mercu-

rialsalbe blofs von der geringen Menge des Oxyds, das sich mit dem Fette chemisch verbindet, abhängen müsse. Diesemnach mufste ich glauben, dafs der graue Antheil der Salbe eben so viel wirken müsse als die ganze Masse. Ich versuchte diefs an verschiedenen Subjecten, deren Zustand den Gebrauch des Mercurs erforderte, und fand meine Vermuthung völlig bestätigt.

Da ich diese graue Substanz so sehr wirksam gefunden hatte, so vermuthete ich, dafs eine chemische Verbindung von Fett mit schwarzem Quecksilberoxyd in sehr geringer Menge dasselbe leisten würde. Ich erhitzte daher Schmalz mit diesem Oxyde bis zu 350° F. zwei Stunden lang unter beständigem Umrühren. Am Ende fand ich, dafs jede Unze des Fettes sich mit 21 Gr. Oxydul verbunden hatte. Diese Salbe fand ich bei wiederholten Versuchen eben so wirksam, als die gewöhnliche, und dabei auch in der Art weit anwendbarer, weil sie leichter einzureiben ist. Das Einreiben erfordert statt 30 oder 40 Minuten, wie gewöhnlich, bei dieser nur 6, 10 oder höchstens 15 Minuten. Sie ist daher nicht allein wohlfeiler, sondern auch für die Kranken weniger beschwerlich.

Die Bereitung dieser Salbe verlangt, dafs das Schmalz völlig frei von Salz ist, sonst bildet sich Calomel.

Das Quecksilberoxydul kann man durch Zersetzung des Calomels durch reines Kali darstellen, oder noch wohlfeiler, durch Zusatz einer Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul zu einer ätzenden Alkalilösung.

Obgleich das Fett kaum mehr als 3 Gr. Quecksilberoxydul in jeder Drachme chemisch auflöst, so

kann man doch nöthigen Falls die Menge des Oxyduls verstärken. Das Quecksilberoxydul mufs vor dem Zusatze zuerst mit etwas Fett in der Kälte zusammengerieben werden, um die Verbindung zu erleichtern.

Einen wesentlichen Einflufs auf eine gute Verbindung hat die Hitze; bei 212° F. verbindet sich das Fett nicht mit dem Oxyde und bei 600° zersetzt sich das Oxydul, und Quecksilber verflüchtigt sich. Auch schon bei 500° und 400° wird das Oxydul zum Theil zersetzt, und rothes Oxyd gebildet, während sich Quecksilber reducirt. Die schicklichste Temperatur ist die zwischen 300° und 320° F., und mufs wenigstens eine Stunde lang unterhalten werden, worauf man dann die Salbe bis zur Erkaltung umrührt.

Schon früher ist die Verbindung des sogenannten aschfarbnen Quecksilberoxyds mit Fett in Gebrauch gewesen, aber man hat sie nicht wirksam gefunden. Die Ursache ist klar. Denn dieses Oxyd enthält ein Quecksilbersalz, das in Fett nicht auflöslich ist, und das Oxyd selbst ist nicht chemisch damit verbunden, sondern nur eingemengt*).

*) Hierauf folgen noch einige Betrachtungen über die Anwendung dieses Mittels und eine Anzahl Zeugnisse aus Hospitälern über die Wirksamkeit desselben.

Mke.

Analyse des Nauheimer Kochsalzes;

vom

Hofrath WURZER in Marburg.

Die seit Jahrhunderten durch ihren Reichthum an vortrefflichem Salze bekannte Kurhessische Saline *Nauheim*, im Fürstenthum Hanau, die aufserdem auch dadurch noch interessant geworden ist, dafs hier zuerst die wichtige deutsche Erfindung der *Gradirhäuser* (1579) in Anwendung gebracht wurde, liefert, aus mehreren Brunnen, ein Salz, welches in einem grofsen Theile von Süddeutschland sehr geschätzt und häufig gebraucht wird. Eine grofse Menge von Landwirthen und Oekonomen versichert — gestützt auf Erfahrung älterer und neuerer Zeit, — dafs seine antiseptische Kraft auffallend gröfser, sein Geschmack reiner, und die Quantität, die man davon nöthig habe, kleiner sey, als bei vielen andern Kochsalzarten.

Diefs bestimmte mich, dieses Salz der chemischen Analyse zu unterwerfen.

Das *Nauheimer* Salz ist sehr weifs, vollkommen trocken, selbst wenn es bei feuchter Witterung in offenen Behältern aufbewahrt wird. Es ist *sehr grobkörnig* und theils in schönen Würfeln krystallisirt (hin und wieder findet man die Winkel abgestumpft), theils in Trichtern oder hohlen Pyramiden, die bekanntlich nichts anders als Anhäufungen von Würfeln sind, welche sich bei der Verdunstung in die-

ser Ordnung aneinander reihen. Sein Geschmack ist sehr rein, ohne jene eigene Schärfe, wodurch der reine Kochsalzgeschmack bei vielen Kochsalzarten modificirt wird.

Zuerst brachte ich dieses Salz in einer Platinschale in die mäfsige Wärme eines Sandbades, bis kein Gewichtsverlust mehr bemerkbar wurde, um die Menge des adhärirenden Wassers kennen zu lernen; dann wurden hundert Theile des getrockneten Salzes zerrieben, mit der dreifachen Menge alkoholisirten Weingeistes übergossen, und 24 Stunden lang in mittlerer Temperatur, unter öfterem Umrühren mit einem Glasstabe, ausgezogen; hierauf wurde der Weingeist abgegossen, und der Rückstand mit Weingeist nachgespült; sämmtlicher Weingeist dann durch Druckpapier filtrirt und abgedampft. Die trockne Salzmasse wurde aufs neue mit Weingeist übergossen, aber nur mit derjenigen geringen Menge, welche hinreichte, um die zerfliefsbaren Salze aufzulösen, und von dem kleinen Antheile Kochsalz zu trennen, welchen der Weingeist bei der ersten Ausziehung aufgelöst hatte. Die Auflösung wurde zur Trockne abgedampft, in der doppelten Menge Wasser aufgelöst, und, da ich durch Präliminärversuche mich überzeugt hatte, dafs diefs Kochsalz salzsauren Kalk und salzsaure Bittererde enthielt, durch eine verdünnte Solution von kohlensaurem Natron kochend zersetzt, die gefällte Erde ausgesüfst und mit Schwefelsäure bis zu einiger Uebersättigung übergossen. Nachdem das Gemische eine Zeitlang in der Wärme gestanden, und die vorwaltende Säure durch hinzugesetzte kohlensaure Kalkerde wieder abgestumpft worden, wurde es abgedampft und scharf ausgetrocknet. Die nunmehr in Sulphate verwandelten Muriate dige-

rirte ich mit Alkohol von 40 Proc., verdünnte nach dem Filtriren die Solution mit Wasser, zersetzte kochend durch kohlensaures Natron das Bittersalz, laugte die gefällte Erde aus, sättigte sie mit Salzsäure, und dampfte die Auflösung zur Trockne ab. Das Gewicht der wiederhergestellten *salzsauren Bittererde* betrug 0,009. Diefs von dem Gewicht des Ganzen abgezogen, bestimmt das Quantum der *salzsauren Kalkerde:* 1,559. Der Weingeist hatte nämlich 1,568 ausgezogen; die salzsaure Bittererde betrug 0,009, mithin war die Menge des salzsauren Kalks 1,559.

Das mit Weingeist ausgezogene Kochsalz wurde in Wasser aufgelöst und filtrirt. Es löste sich hell und klar bis auf eine Kleinigkeit auf, die 0,051 betrug. Ich versetzte die Auflösung *kochend* mit *kohlensaurem Natron*. Sie trübte sich nicht. Eben so verhielt es sich bei Zugiefsung von *kleesaurem Ammonium*, *salpetersaurem Baryt* u. s. w. Diefs Salz enthält also weder *schwefelsaures Natron*, noch *schwefelsaure Bittererde* oder *Gyps*, wovon sehr viele Kochsalzarten mehr oder weniger zu enthalten pflegen. Die Solution wurde verdampft, und das erhaltene Salz war Kochsalz.

Durch die interessante Entdeckung eines *Kalisalzes* im *Seewasser*, welche wir Hrn. *Wollaston* verdanken, so wie die des *salzsauren Kali's* im *Steinsalze* durch Hrn. Hofrath *Vogel* (*Gilbert's* Annal. d. Phys. St. X. 1819. S. 256. u. Jahrg. 1820. St. 2. S. 157.) hielt ich es für nöthig, mich zu überzeugen, ob etwa auch salzsaures *Kali* in diesem Kochsalze gegenwärtig sey; aber weder *Weinsteinsäure*, noch eine gesättigte Lösung *schwefelsaurer Thonerde*, noch *Platinauflösung*, die ich einen Tag hindurch mit gesättigter Kochsalzlösung stehen liefs, zeigten mir die geringste Spur.

Das, was sich bei der Lösung des Kochsalzes Wasser nicht solvirte, betrug nur 0,051, war etw organisches, vielleicht durch Sauerstoffung unlösli gewordener Extractivstoff; er wurde beim Rothgl hen zerstört, und liefs etwas weifses zurück, was a Eigenschaften der Kieselerde besafs.

Die Resultate der Analyse, rücksichtlich d quantitativen Verhältnisse, waren folgende:

Reines Kochsalz . . .	91,981
Adhärirendes Wasser . .	6,600
Salzsaurer Kalk . . .	1,559
— — Bittererde . .	0,009
Organische Beimischung, nebst einigen Sandkörnern . .	0,051
	100.000.

Wahrscheinlich hängt die Güte und gröfsere a tiseptische Kraft dieses Salzes vorzüglich von d Härte und beträchtlichen Gröfse der Krystalle a welche Eigenschaften die Auflösung der Salze dur die vorhandene Feuchtigkeit zurückhalten; eine Ve muthung, die schon *Henry* bei seinen sehr genau Untersuchungen über die verschiedenen Arten d *Baysalzes* aufgestellt hat, und die dadurch noch meh Gewicht erhält, dafs man in England das *Sonntagssa* für *vorzüglicher* hält, welches während des Sonntag wo in England alle Gewerbe stille stehen, bei seh schwachem Feuer bereitet wird, indem man es a diesen Tagen gar nicht erwärmt; die Krystalle de selben sind bedeutend gröfser und sein Geschmack i angenehmer. Oder sollte diefs auch vielleicht vo der gänzlichen Abwesenheit aller schwefelsauren Sa ze abhängen; eine Eigenheit, die man beim Kochsa ze bekanntlich nur sehr selten antrifft.

Versuche

über

die Verbrennung des Wasserdampfs

von

Dr. DANA *).

Wenn ein Strom Wasserdampf aus einer kleinen Oeffnung auf eine brennende Kohle geleitet wird, so nimmt das Glühen zu, sobald man die Kohle in einer Entfernung von vier bis fünf Zoll von der Oeffnung, woraus der Dampf strömt, hält; bringt man die Kohle näher, so verlöscht sie, nachdem zuerst an der vom Dampf berührten Stelle ein schwarzer runder Fleck entstanden ist. In diesem Falle scheint der Dampf sich nicht zu zersetzen; das vermehrte Glühen bei dem aus der Entfernung hinzuströmenden Dampfe hängt wahrscheinlich von dem mit hinzugeführten Luftstrom ab. Wenn man aber einen Dampfstrom nicht auf eine einzelne glühende Kohle, sondern auf ein flammendes Kohlenfeuer leitet, so wird das Brennen dadurch beträchtlich vermehrt.

Zieht man den Docht einer gewöhnlichen Lampe so weit heraus, dafs ein starker Rauch entsteht, und leitet man dann einen Dampfstrom in die Flam-

*) Aus *Silliman's* American Journal 1819. Vol. I. Nr. 4.

me, so brennt diese lebhafter und der Rauch verschwindet.

Verbrennt man Weingeist oder Terpenthinöl mit Hülfe eines Dochts, so erhält man eine trübe röthliche Flamme mit vielem Rauch; sobald man aber Wasserdampf zu der Flamme treten läfst, so wird die Flamme hell, und bei guter Leitung des Versuchs hört aller Rauch auf.

Dampf von Weingeist oder Terpenthinöl durch eine kleine Oeffnung getrieben und entzündet brennt mit starkem Rauch, aber durch hinzugeleiteten Wasserdampf kann man den Rauch zum Verschwinden bringen. Läfst man Dampf von Weingeist oder Terpenthinöl zugleich mit Wasserdampf durch eine kleine Oeffnung austreten, so erscheint beim Verbrennen dieser Dämpfe kein Rauch. Diefs beweist, dafs in diesen Fällen die Verstärkung des Brennens durch Wasserdampf nicht von der zugleich mit hinzugeleiteten atmosphärischen Luft abhängt.

Auch die Flamme einer nicht rauchenden Oel- oder Weingeistlampe wird durch Wasserdampf verstärkt.

Da hierbei offenbar das Wasser mit verbrennt, so wird man jedes mit Flamme brennendes Feuer durch Wasserdampf vermittelst einer einfachen Vorrichtung ungemein vermehren können. Selbst eine gewöhnliche Oellampe liefse sich wohl durch Wasserdampf zum Theil nähren, wobei die Flamme der Lampe zugleich dazu dienen würde, durch Erhitzung eines darüber gestellten Wassergefäfses die nöthigen Dämpfe zu entwickeln.

Auszug

des

teorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

März 1820.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	4½ F.	26″ 9‴,60	4 A.	26″ 5‴,88	26″ 7‴,
2.	3½ F.	26 6, 40	6 A.	26 0, 87	26 3,
3.	10 A.	26 4, 18	5 F.	26 1, 53	26 2,
4.	10 A.	26 7, 89	4 F.	26 4, 45	26 6,
5.	10 A.	26 10, 68	4 F.	26 8, 04	26 9,
6.	10 A.	26 11, 36	4 F.	26 10, 56	26 10,
7.	10 A.	26 11, 91	4 F.	26 11, 06	26 11,
8.	10 A.	27 2, 97	4 F.	26 11, 48	27 1,
9.	10 F.	27 3, 30	10 A.	27 2, 82	27 3,
10.	5 F.	27 2, 12	10½ A.	26 11, 86	27 0,
11.	6 F.	26 11, 08	10 A.	26 9, 34	26 10,
12.	10½ A.	26 9, 26	5 F.	26 8, 60	26 8,
13.	10 A.	27 0, 41	5 F.	26 10, 00	26 10,
14.	10 A.	27 4, 10	4½ F.	27 1, 56	27 3,
15.	3½ F.	27 3, 85	4 A.	27 2, 66	27 3,
16.	10. 12 M.	27 4, 00	4 A.	27 3, 58	27 3,
17.	4 F.	27 3, 05	6 A.	27 1, 77	27 2,
18.	10 A.	27 1, 76	5 F. 4 A.	27 1, 54	27 1,
19.	10 A.	27 1, 85	5 F.	27 0, 96	27 1,
20.	8 F.	27 1, 64	8 A.	27 0, 71	27 1,
21.	6. 8 F.	27 0, 94	9½ A.	26 11, 76	27 0,
22.	10 A.	26 9, 16	2 A.	26 6, 93	26 8,
23.	4 F.	26 9, 32	10 A.	26 5, 68	26 7,
24.	4 F.	26 5, 23	8. 10 A.	26 3, 83	26 4,
25.	10 A.	26 5, 14	8 F.	26 0, 07	26 1,
26.	10 A.	27 0, 77	3½ F.	26 5, 40	26 10,
27.	10 A.	27 2, 09	4½ F.	27 0, 43	27 0,
28.	10½ A.	27 2, 66	2 A.	27 1, 75	27 2,
29.	10 F.	27 3, 16	4 A.	27 2, 47	27 2,
30.	8 F.	27 2, 51	8. 10 A.	27 0, 92	27 1,
31.	10 F.	27 1, 00	5 A.	27 0, 24	27 0,
Im ganz. Mon.	14 A.	27 4, 10	25. F.	26 0, 07	26 10,

ometer.		Hygrometer.			Winde.	
Mi-nim.	Me-dium.	Ma-xim.	Mi-nim.	Me-dium.	Tag.	Nacht.
0,0	+2,59	663	498	554,4	W. O. 1	NW. SW. 2
0,3	+0,92	587	490	542,2	SSW. 1	NW. SW. 1
1,2	−0,28	610	487	561,5	SW. O. 1	NNW. 1
0,8	+0,39	559	480	497,2	NW. NO. 1	NW. 2
4,3	−1,91	600	517	550,6	NO. 2	N. 2
5,5	−2,44	606	524	558,7	NNO. 1	NNO. 1. 2
3,0	−1,71	560	531	546,6	N. 2	NNW. 1. 2
3,0	−0,76	626	541	587,0	NNW. 2	NNW. 1. 2
3,8	−1,56	651	595	614,0	NW. SO. 1	SSO. 1
8,2	−5,16	578	486	530,7	SO. 1	SO. SW. 1
7,7	−5,24	572	494	528,6	SO. 1	NW. 1. 2
7,0	−2,50	537	440	505,4	OSO. 1	SO. 1
0,5	+2,16	642	453	544,8	OSO. 1	WNW. 1
0,6	+2,62	608	462	542,0	NW. 1	W. 1. 2
0,4	+1,07	603	456	528,2	NW. NO. 1.2	O. N. 1. 2
1,8	+0,05	634	537	603,2	ONO. 2	ONO. 2
1,0	−0,24	685	636	661,9	ONO OSO. 1. 2	NNO. 1. 2
2,0	−0,20	691	620	648,6	NW. 1. 2	NW. 1. 2
1,9	+0,23	668	607	640,9	N. 1. 2	NW. 1. 2
5,5	+1,22	751	582	675,2	NW. 1	W. 2
1,3	+2,57	661	584	630,4	WNW. 1. 2	WSW. 1. 2
1,0	+1,55	622	540	571,7	W. 2	W. 2
0,2	+2,71	644	579	615,1	SW. 2	WSW. 2
2,6	+4,28	671	558	628,4	SW. 2	SSO. 2
1,3	+4,20	681	490	615,7	SO. W. 2	WNW. 2
1,5	+0,56	708	554	647,4	NW. 2	WSW. 1. 2
0,3	+1,58	633	456	539,1	SW. 1. 2	SO. 1
1,2	+5,78	688	406	549,2	SO. W. 1	WNW. 1
3,0	+6,81	732	508	619,1	NO. NW. 1	NW. 1
1,3	+7,00	704	528	621,0	OSO. 1	OSO. 1
2,2	+8,24	763	502	641,5	OSO. 1	W. S. 1
8,2	+1,09	763	406	584,0	—	—

Monatstag.	*Witterung.*		
	Vormittags.	*Nachmittags.*	*Nachts.*
1.	Trüb.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.
2.	Trüb. Schnee.	Trüb. Regen.	Trüb. Schnee.
3.	Trüb.	Tr. Schnee. Reg.	Trüb. Schnee.
4.	Trüb. Schnee.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
5.	Tr. Schnee. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Tr. Schnee. Wd.
6.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Trüb.
7.	Tr. Schnee. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Trüb.
8.	Trüb. Schnee.	Tr. Sonn. Wind.	Trüb. Wind.
9.	Trüb.	Trüb.	Verm. Nebel.
10.	Trüb. Nebel.	Heiter.	Heiter. Trüb.
11.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Heiter. Trüb.
12.	Tr. Schnee. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Trüb. Wind.
13.	Trüb. Sonne.	Trüb.	Trüb. Regen.
14.	Trüb.	Schön.	Heit. Tr. Nebel.
15.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Heiter.
16.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
17.	Trüb. Wind.	Trüb.	Trüb. Wind.
18.	Vermischt.	Trüb.	Trüb. Wind.
19.	Tr. Schnee. Wind.	Trüb.	Heiter.
20.	Heiter.	Schön.	Trüb. Wind.
21.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tr. Wind. Schnee.
22.	Tr. Schnee. Wind.	Tr. Schnee. Wind.	Tr. Schön. Wind.
23.	Tr. Sonn. Wind.	Trüb. Wind.	Verm. Tr. Wind.
24.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
25.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Tr. Schnee. Wind.
26.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Heiter. Tr. Wind.
27.	Trüb. Schnee.	Tr. Regen. Nebel.	Trüb. Nebel.
28.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Schön. Verm.
29.	Trüb.	Vermischt.	Verm. Heiter.
30.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
31.	Schön. Nebel.	Schön.	Heiter. Verm.
	—		

Summ
Uebe
Witt

Heitere T
Schöne T
Vermischt
Trübe Ta
Tage mit
Tage mit
Tage mit
Tage mit
Tage mit
Heitere N
Schöne N
Vermischt
Trübe Nä
Nächte mi
Nächte mi
Nächte mi
Nächte mi
Nächte m.
Betrag de
u. Schne
14,3
Herrschen
NW., W
Zahl der
tungen

Beobachtungen

über

die täglichen periodischen Veränderungen der Abweichung der Magnetnadel

vom

Prof. SCHÜBLER in Tübingen.

Schon vor mehreren Jahren theilte ich im 8. Bande dieser Zeitschrift meine in den Jahren 1811. und 1812. angestellten Beobachtungen über die täglichen und jährlichen periodischen Veränderungen der atmosphärischen Electricität mit, deren Hauptresultate ich pag. 22. dieses Bands auf einer gröfsern Tabelle zusammenstellte. Ich erwähnte schon damals der ähnlichen periodischen Veränderungen der Abweichung der Magnetnadel, ohne dieses jedoch schon mit hinreichend vielen Beobachtungen belegen zu können. Erst einige Jahre später im Jahr 1813. erlaubten es meine Verhältnisse ein Jahr lang regelmäfsig hierüber täglich selbst Beobachtungen anzustellen oder diese bei Abhaltungen durch genau unterrichtete Gehülfen besorgen zu lassen, deren Resultate ich hier auf ähnliche Art zusammengestellt mittheile. Ich unterliefs bisher deren Bekanntmachung, indem ich von Jahr zu Jahr hoffte noch weitere Beobachtungen hierüber anstellen zu können, wozu ich aber gegenwärtig bei einem veränderten Geschäftskreise keine Aussicht mehr vor mir sehe.

Die Beobachtungen wurden im physicalisc
Cabinet des landwirthschaftlichen Instituts von H
wyl zu München-Buchsée bei Bern angestellt,
pariser Schuhe über dem Meer unter einer nör
chen Breite von 47° 3′ und östlichen Länge
25° 8′. Die Magnetnadel war 4 Schuhe lang,
an einem ungedrehten Seidenfaden hängend u
Glas, so dafs kein Luftzug sie bewegen konnte,
einer dichten Mauer befestigt. Die Gröfse der
weichung liefs sich auf einer metallenen Scale du
einen Nonius bis auf einzelne Minuten ablesen.

Das Detail aller dieser Beobachtungen wü
der Raum nicht gestatten hier aufzuführen und a
ohne allgemeineres Interesse seyn, die Resultate
gegen, welche ich für jeden einzelnen Monat n
verschiedenen Rücksichten besonders berechnete,
den sich in der beiliegenden Tabelle zusamme
stellt. Ueber die Zusammenstellung der Resu
dieser Beobachtungen und die Einrichtung der
belle selbst glaube ich nur folgendes bemerke
müssen.

Die 5 ersten Columnen enthalten die mit
Abweichung der Magnetnadel je nach verschi
nen Stunden des Tags, die mittlere Abweic
überhaupt und mittlere Gröfse der täglichen
änderungen. Da mir viele Beobachtungen zei
dafs je nach der verschiedenen Heiterkeit des H
mels in der Gröfse der täglichen Veränderu
eine bedeutende Verschiedenheit statt hat, so
rechnete ich die mittlere Abweichung für die
tern und trüben Tage der einzelnen Monate bis
Decimalen von Minuten jedesmal besonders:
Resultate davon finden sich in den 2 ersten Li

chweitz

ng at.	*Allgemeiner Charakter der Witterung in diesen Monaten.*	*Menge des gefallenen Regen u. Schnees Höhe in pariser Linien.*
1 1 en	Heitere Tage 7, trübe 10, vermischte 14, Schnee an 2 Tagen, Regen an 2; im Allgemeinen war strenge Winterkälte mit NOwinden vorherrschend.	5,8 Lin.
n n ten	Heitere Tage 9, trübe 6, vermischte 16. Regen an 9 und Schnee an 5 Tagen. Witterung häufig trüb mit Regen.	62,5 —
n n ten	Heitere Tage 5, trübe 15, vermischte 12, Regen an 7 und Schnee an 4 Tagen. Gröſstentheils trübe übrigens gelinde Witterung mit wenig Frost.	55,1 —
n n. ten	Heitere Tage 5, trübe 11, vermischte 17, Regen an 2 und Schnee an 2 Tagen. Meist trübe Witterung ohne bedeutende Kälte.	8,5 —
n n 21.	Im Allgemeinen mehr naſs als trocken, Temperatur unter der mittlern Jahrstemperatur.	37 Zoll 1,4 Lin.

Resultate

Monate	Grade der Heiterkeit des Himmels.	Morgens ½ Stunde vor Aufgang der Sonne.	Abends 1½—2 Uhr	Nachts 2 Stund. nach Untergang der Sonne
Januar.	b. heit. Himmel	19° 15,0 M.	19° 21,1	19° 16,7
	b. trüb. Himmel	19° 15,1	19° 19,4	19° 15,0
	im ganz. Monat	19° 15,7	— 20,1	[illegible]
Februar.	b. heit. Himmel	19° 19,5	— [illegible]	— 20,8
	b. trüb. Himmel	— 20,7	— [illegible]	— 21.
	im ganz. Monat	— [illegible]	— [illegible]	— 20,[illegible]
[illegible]	b. heit. Himmel	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	b. trüb. Himmel	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	im ganz. Monat	[illegible]	[illegible]	[illegible]

des Monats; in die 3te Linie setzte ich die Resultate über den ganzen Monat an heitern, trüben und gemischten Tagen überhaupt. Die Stunden der Beobachtung an den einzelnen Tagen änderte ich je nach den verschiedenen Jahrszeiten ab, indem mir schon frühere Beobachtungen gezeigt hatten, dafs die Bewegungen der Magnetnadel je nach der verschiedenen Länge des Tags verschieden sind, dafs insbesondere die tägliche gröfste östliche Ausweichung in der Frühe gewöhnlich erst einige Stunden nach Sonnenaufgang eintritt, das Gleiche ist der Fall Nachts nach Untergang der Sonne. Obgleich diese Verschiedenheit nur sehr wenig oft nur 1 — 2 Minuten und selbst noch weniger beträgt, so glaube ich doch im Ganzen dadurch richtigere Resultate erhalten zu haben, als wenn ich das ganze Jahr hindurch Abends und Morgens die gleiche Beobachtungsstunden beibehalten hätte; da ohnehin alle uns bekannte täglichen periodischen Veränderungen unserer Atmosphäre mit Auf- und Untergang der Sonne in deutlicher Beziehung stehen. Für die Beobachtung der täglichen stärksten Ausweichung behielt ich das ganze Jahr hindurch die Zeit zwischen ½ und 2 Uhr bei, indem mir ebenfalls viele Beobachtungen gezeigt hatten, dafs um diese Tagszeit das ganze Jahr hindurch die Magnetnadel gewöhnlich ihre stärkste tägliche westliche Abweichung zeigt.

In der 6ten und 7ten Columne bemerkte ich die gröfsten täglichen Veränderungen, welche sich in den einzelnen Monaten ereigneten, mit Angabe der Tage und deren Hauptcharakter in Ansehung der Witterung, an denen dieses geschah. (Bei Angabe der Witterung erlaubte ich mir einige leicht zu

weichungen nach Westen und Osten, ind
Magnetnadel täglich von einer gewissen
Abweichung in der Frühe am stärksten nac
und Nachmittags zwischen 1 – 2 Uhr nach
ausweicht.

Die 8te und 9te Columne enthält auf
Art die täglichen kleinsten Veränderungen
einzelnen Monate aufgeführt.

In der 10ten und 11ten Columne ist die
der täglichen gröfsten und kleinsten Veränd
in Minuten für die einzelnen Tage bemerk
Resultate dieser Columne ergeben sich zw
Theil aus der Vergleichung der 4 vorig
lumnen, fallen jedoch nicht mit diesen zus
indem sie blofs die gröfsten und kleinsten V
rungen enthalten, welche sich an einzelnen
ereigneten, während in den erstern Colum
gröfsten und kleinsten Veränderungen in jed
zelnen Monat überhaupt aufgezählt sind, un
mehrern Monaten der Fall war, dafs die
östliche Ausweichung sich an einem ander
als die gröfste westliche ereignete.

Die 12te Columne enthält diese gröfsten
derungen für jeden einzelnen Monat.

hen Regenmenge. Die mittlere monatliche Tem-
eratur stieg wie gewöhnlich vom Januar bis Juli
nd verminderte sich von da wieder von Monat zu
Monat bis December, daher ich sie hier nicht noch
nsbesondere aufführte.

Allgemeine Resultate über die täglichen periodischen Veränderungen der Magnetnadel.

Die Resultate, welche sich mir aus diesen Be-
bachtungen über die täglichen periodischen Verän-
erungen der Magnetnadel überhaupt ergaben, sind
lgende:

1.

Die Magnetnadel steht gewöhnlich an ruhigen
eitern Tagen (an denen gewöhnlich die Tempera-
r und atmosphärische Elektricität und selbst das
arometer nach dem Mittel vieler Beobachtung ihre
gelmäſsigen täglichen Veränderungen zeigen) bei
onnenaufgang schon nahe ihrer täglichen stärksten
stlichen Ausweichung; nach Aufgang der Sonne
eht sie gewöhnlich noch etwas weiter nach Osten;
ie Gröſse dieser Ausweichung beträgt jedoch im-
er nur wenige Minuten, in den Sommermonaten
. 2 höchstens 3 Minuten. Nach 1½—2 Stunden
t sie nun gewöhnlich auf ihrem täglichen ersten
stlichen Wendungspunct, fängt nun an nach We-
en zu gehen und setzt dieses gewöhnlich bis 1 und
½ Uhr Nachmittags fort, um diese Zeit steht sie
ewöhnlich am weitesten nach Westen auf ihrem
glichen ersten westlichen Wendungspunct. Die
röſse der Veränderungen von Morgens bis Mit-
gs betrug im Mittel im Jahr 1813. in den Win-
rmonaten 4, 6 bis 10 Minuten, stieg aber in den
ommermonaten bis 18 und an einzelnen Tagen bis

20 und 22 Minuten. Gegen 2 Uhr Nachmittags
sie gewöhnlich an wieder nach Osten zu gehen
setzt dieses den ganzen Nachmittag bis einige
den nach Sonnenuntergang fort, um welche
sie auf ihrem 2ten täglichen östlichen Wend
punct steht, und gewöhnlich wieder nahe die
lung angenommen hat, wie in der Frühe, gew
lich bleibt sie jedoch einige Minuten westlicher
hen und erreicht nicht mehr dieselbe starke
che Ausweichung, wie dieses näher die Res
der 3ten Columne angeben. Von da an bewe
sich nun gewöhnlich zum 2ten Mal etwas nach
sten, setzt dieses jedoch nur gegen 3—4 St
nach Sonnenuntergang fort, wo sie dann mei
nige Minuten westlicher als auf ihrem 2ten
chen Wendungspunct die Nacht hindurch fas
hig stehen bleibt, erst gegen Aufgang der S
und kurze Zeit nachher rückt sie weiter nach
auf ihre gröfste tägliche östliche Ausweichung,
wo sie dann aufs Neue ihren täglichen Lauf be

Die Magnetnadel zeigt so ein tägliches 2
wiederkehrendes Gehen nach Westen und C
und somit eine tägliche doppelte periodische
änderung, ähnlich dem täglich 2 Mal wiederkeh
den Fallen und Steigen des Barometers und de
mosphärischen Elektricität, jedoch mit dem U
schied, dafs die auf den Tag fallende west
Ausweichung bei weitem gröfser ist, als die in
Nacht sich ereignende; letztere betrug immer
wenige Minuten und oft konnte ich sie auch
nicht bemerken; während sich die erstere mit
wenig Ausnahme täglich zu jeder Jahrszeit b
achten liefs.

2.

In den verschiedenen Jahrszeiten, vorzüglich je nach der verschiedenen Länge des Tags und der verschiedenen Witterung erleiden diese periodischen Veränderungen und die Zeiten der Wendungspuncte der Nadel Abends und Morgens verschiedene Abänderngen, wie dieses aus einer Vergleichung der einzelnen monatlichen Resultate näher hervorgeht, mit zunehmender Heiterkeit der Atmosphäre und höherer Temperatur werden die täglichen regelmäßigen Veränderungen im Allgemeinen gröfser. Welches nähere Gesetz hierüber jedoch in Ansehung der nächtlichen Periode und der oben erwähnten kleinern östlichen und westlichen Wendungspuncte Abends und Morgens statt hat, und wie sich dieses für jede Jahrszeit abändert, verdiente durch Jahre lang fortgesetzte Beobachtungen, welche alle Jahrszeiten hindurch von Stunde zu Stunde angestellt werden müfsten, erst näher aufgefunden zu werden.

5.

Bei trübem Himmel, Regen und Schnee, und vorzüglich in der kalten Jahrszeit, sind die täglichen regelmäfsigen Veränderungen der Abweichung der Magnetnadel geringer. Das tägliche Ausweichen nach Westen gegen Mittag tritt zwar mit sehr wenigen Ausnahmen ein, die kleinern Veränderungen bei Sonnenauf- und Untergang sind jedoch weniger bemerkbar. Die Resultate über den Monat April könnten zwar dem allgemeinern Gesetz der kleinern täglichen Veränderungen bei bewölktem Himmel zu widersprechen scheinen, jedoch ist auf diese wenig Gewicht zu legen, weil bei der gröfstentheils heitern Witterung dieses Monats die Abweichung

bei trüber Witterung nur an 2 Tagen beobachtet werden konnte und sich an einzelnen heitern Tagen, wie den 11ten und 21ten April, noch bedeutend gröfsere tägliche Veränderungen zeigten.

4.

Nach starken Niederschlägen aus der Atmosphäre, vorzüglich nach Gewittern mit starken Regen, bemerkte ich mehreremal eine etwas stärkere Ausweichung der Nadel nach Osten, welches gewöhnlich in der Frühe an den zunächst darauf folgenden Tagen erfolgte. Mit zunehmender Wärme der Atmosphäre wurde dann die Abweichung gewöhnlich wieder westlicher. Die Gröfse dieser gröfsern östlichen Ausweichung betrug jedoch nur wenige Minuten.

5.

Die täglichen Veränderungen in der Abweichung der Magnetnadel sind weit gleichförmiger täglich wiederkehrend, als diese bei allen übrigen meteorologischen Instrumenten, wenigstens in unserem Clima, der Fall ist, obgleich im allgemeinen ein Einflufs der verschiedenen Veränderungen in unserer Atmosphäre auf ihre Bewegungen nicht zu verkennen ist. Ich konnte oft bei sehr veränderlicher Witterung, bei schnell fallendem oder steigendem Barometer, schnellen Veränderungen der atmosphärischen Elektricität Uebergang aus + E in — E und umgekehrt, bei Stürmen, Gewittern, Regen und Schnee eine nur unbedeutende Veränderung im Gang der Magnetnadel bemerken, und die gröfsten Trübungen und Niederschläge aus unserer Atmosphäre hatten oft nur den Einflufs, dafs die gewöhnlich bei heiterm Himmel gröfsern täglichen

Veränderungen nun geringer wurden, sie schienen in so fern störend auf die täglichen regelmäfsigen Veränderungen der Nadel einzuwirken.

6.

Die stärksten Ausweichungen nach Osten und Westen erfolgten im Verlauf dieses Jahrs beinahe in jedem Monat bei heiterem Himmel, hohem Barometerstand, Nord-Ost und Ostwinden und starken aber regelmäfsigen Perioden der atmosphärischen Elektricität. Die geringsten Veränderungen dagegen bei bewölktem Himmel vorzüglich in der kalten Jahrszeit.

7.

Die gröfsten monatlichen Veränderungen ereigneten sich im August und April, beide Monate hatten zugleich die meiste heitere Witterung und die täglichen Veränderungen der atmosphärischen Elektricität bei heiterem Himmel kehrten am häufigsten wieder. Die kleinsten monatlichen Veränderungen waren in den Monaten Januar, November und December, an diesen 3 Monaten hatten wir zugleich die wenigsten heitern Tage, und dagegen meist bedeckten trüben Himmel mit wenig regelmäfsigen Veränderungen der atmosphärischen Elektricität.

8.

Die östlichen Wendungspuncte der Magnetnadel Morgens und Abends einige Stunden nach Auf- und Untergang der Sonne treffen an heitern Tagen zwar oft mit dem ersten und 2ten täglichen Maximum der atmosphärischen Elektricität zusammen, nicht selten bemerkte ich jedoch, dafs das Maximum der atmosphärischen Elektricität an denselben Tagen auch früher oder später eintrat, so fand ich

insbesondere an den längern Sommertagen das Maximum der atmosphärischen Elektricität häufig früher eintretend, später eintretend war es dagegen häufig an den kurzen Wintertagen.

9.

Die mittlere westliche Abweichung der Magnetnadel war in diesem Jahr 1813. am stärksten im Juni, am geringsten im Januar; erst mehrjährige Beobachtungen können jedoch entscheiden, ob diese Erscheinung auf einer jährlichen Periode beruht oder in diesem Jahr blofs zufällig auf diese Monate fiel, indem die Magnetnadel in diesem Jahr ohnehin ihrer gröfsten westlichen Ausweichung und ihrem Wendungspunct nahe stand, welcher bereits für unsere Gegenden vorüber ist, so dafs sie gegenwärtig wieder jährlich weniger stark westlich abweicht und in ihrem Gehen nach Osten begriffen ist.

Merkwürdige Zersetzung des Wassers durch Wasser im Kreise der voltaischen Säule

beobachtet

von

Theodor von GROTTHUSS *).

Vor einiger Zeit versuchte ich, Hydriodinsäure mittelst der voltaischen Säule zu bereiten, und stellte zu dem Ende eine unten hermetisch geschlossene Glasröhre in ein mit Wasser gefülltes Kelchglas, so daſs das geschlossene Ende der Röhre ins Wasser zu stehen kam. Die Röhre war mit einer

*) Vergl. *Dess.* Physisch-chemische Forschungen, Erster Band. Nürnberg bei *Schrag* 1820. — eine Sammlung verschiedener, zum Theil schon früher in diesem Journale erschienener Abhandlungen, für deren Wichtigkeit schon der Name des scharfsinnigen Verfassers bürgt und dieser kleine Aufsatz zeugt. Vorzüglich wichtig sind in diesem Werke die Darstellungen mehrerer elektrochemischen Ansichten, deren erster Urheber zugleich Herr *von Grotthuſs* ohnstreitig ist. Z. B. die Idee, daſs die Körper bei ihrer chemischen Einwirkung + E. und — E. erhalten, hat vor ihm gewiſs Niemand deutlich ausgesprochen; *Gr.* that es ein Jahr vor *Davy* in seiner ersten Abhandlung: Mémoire sur la décomposition de l'eau in den Annales de Chimie. Avril 1806. Diese Abhandlung war zuerst in Rom gedruckt

ziemlich gesättigten dunkelbraunen Lösung von Jodin in wasserhaltigem Alkohol angefüllt und mit einem Platinadrath versehen, der tief in die Jodinlösung hinabreichte und durch sein entgegengesetztes Ende mit dem negativen Pol der Batterie in Verbindung stand. Das Wasser im Kelchglase hatte ich durch Hinzufügung von ein Paar Tropfen Salpetersäure leitender gemacht und es gleichfalls, mittelst eines Platinadraths, mit dem positiven Pol der Batterie in Verbindung gebracht. Durch diese Vorrichtung konnte noch keine Wirkung statt finden, weil zwischen beiden Flüssigkeiten, nämlich zwischen der in der Röhre und dem Wasser im Kelchglase, die Communikation mittelst eines leitenden Körpers fehlte. Ich war eben im Begriff, diese Communikation durch ein Paar Amianthfäden, die ich in Jodinalkohol getaucht hatte, herzustellen, als ich zu meiner nicht geringen Verwunderung bemerkte, dafs sich schon Spuren von Gas an beiden Dräthchen wahrnehmen liefsen. Der Apparat mochte ein paar Stunden gestanden haben, als ich diefs wahrnahm, und um diese höchst interessante Erscheinung ja nicht unbeachtet entschwinden zu lassen, unterliefs ich die beabsichtigte Communikation, um zu sehen, was geschehen würde, wenn sie scheinbar unterbliebe; denn dafs sie irgend wo statt haben mufste, war wohl mehr

---

worden. Ferner die elektrochemische Ansicht des Lichts, die gewöhnlich Andern zugeschrieben wird, hat derselbe in der That schon 1807. in den Ann. de Chimie Juill. 1807. zuerst aufgestellt. Die Gerechtigkeit forderte es, diefs hier zu bemerken. Vergl. dieses Journ. XX. 268. *Meinecke.*

als blofs wahrscheinlich. Der Apparat ist Taf. 2. Fig. 5. abgebildet.

Nach ungefähr sechzehn Stunden war die Jodinlösung allmählig vollkommen wasserhell in der Röhre geworden: es hatte sich anfangs darin höchst wenig, nachher immer mehr Wasserstoffgas entbunden. Diese wasserhelle Flüssigkeit hatte einen sauren eignen Geruch; mit kohlensaurem Kali gab sie ein starkes Aufbrausen, und nach der Verdampfung in einem Uhrglase blieb hydriodinsaures Kali zurück. Mit der Luft in Berührung gelassen, wurde sie allmählig wieder braun und immer dunkler. So lange sie wasserhell war, verhielt sie sich als ganz reine in Weingeist aufgelöste Hydriodinsäure, welches also ein Mittel ist, diese Säure im reinen Zustande zu erhalten. Am + Pol hatte sich während der Wirkung Sauerstoffgas entbunden und an den äufsern Wänden der Röhre selbst, bei c, konnte ich auch Gasbläschen bemerken, welches mich darauf leitete, an dieser Stelle die mir noch immer räthselhafte Communikation zu suchen. Bei genauer Beobachtung fand ich auch, dafs etwas weniges von der anfänglich braunen Flüssigkeit aus der Röhre hinaus und in das Wasser des Kelchglases hineingetreten war, woselbst es unten eine sehr kleine braune flüssige Schichte bildete.

Als ich nun endlich die Röhre selbst untersuchte, fand ich bei c einen höchst feinen Rifs in der Glasmasse selbst, der die wahre Ursache der Leitung und dadurch statt findenden chemischen Wirkung war. Dabei ist vorzüglich merkwürdig, dafs ich die Röhre früher schon sehr oft mit Flüssigkeiten gefüllt hatte, ohne jemals ein Durchdringen

durch den Rifs im Glase bemerkt zu haben; auch jetzt konnte eine Flüssigkeit (z. B. die schon darin befindliche Jodinlösung) Stunden lang darin stehen, ohne durchzudringen, welches freilich auch, mittelst des Galvanismus der Säule, nur äufserst langsam erfolgte. Der Rifs mufste übrigens zufällig und schon lange vorher in der Röhre entstanden seyn. Doch ist es auch möglich, dafs er durch galvanische Einwirkung selbst entstanden war.

Ich versuchte nun die Stellung der Pole umzukehren, und brachte den + Pol in die Röhre, den — Pol aber in das Wasser des Kelchglases: die Wirkung fand aber lange nicht so gut statt. Selbst nach 15 bis 20 Stunden konnte ich alsdann nur eine Spur von Gas am — Pol und im Jodinalkohol gar keine Veränderung wahrnehmen. Wenn dagegen beide Pole in eine Masse von Jodinalkohol getaucht wurden, die ein Continuum bildete, wie z. B. wenn sich die Jodinlösung in einer Uförmig gebogenen Röhre befand, so wurde die Flüssigkeit am + Pol immer dunkler, ohne dafs sich Gas entband. Es hat mir aber bis jetzt nicht gelingen wollen, das Produkt der Verbindung des Sauerstoffs mit Jodin, das auf diese Art entstehen mufs, abzuscheiden und seine Eigenschaften zu erkennen. Der Platindrath des + Pol erschien nach einiger Zeit mit einem gelbgrauen Körper umzogen, der aber in so geringer Menge vorhanden war, dafs ich ihn nicht untersuchen konnte.

Geschmolzenes trockenes Jodin scheint, wie schon *Gay-Lüssac* bemerkt hat, den Galvanismus nicht sonderlich zu leiten. Ich fand jedoch, dafs es, wenn es sich zwischen zwei Wasserflächen

(z. B. auf einer Glastafel) befindet, von welchen die eine mit dem + Pol, die andere hingegen mit dem — Pol in Verbindung steht, sehr bald vom Wasser durchdrungen wird, und dafs es sich alsdann wie ein Leiter verhält. Dabei zeigt es die merkwürdige Erscheinung, dafs es sich an seinem — Pol mit dem Wasserstoff zu brauner jodinhaltiger Hydriodinsäure und an seinem + Pol mit dem Sauerstoff verbindet, ohne die Elemente des Wassers gasförmig entweichen zu lassen. Hiervon kann man sich am besten überzeugen, wenn man einen der Pole in das Jodin bringt, und mit dem andern eine auf einer Glastafel befindliche und mit dem Jodin in Verbindung stehende Wasserfläche berührt. Der letztere allein giebt Gas, der andere nicht, und wenn der — Pol mit dem Jodin in Verbindung steht, so bildet sich alsbald an diesem Pole braune jodinhaltige flüssige Hydriodinsäure.

Wenn ich die Röhre b c Fig. 5. auf Taf. II. mit einer Lösung des salpetersauren Ammoniaks füllte und dagegen in das Kelchglas a die Jodinlösung brachte, so konnte ich, wenigstens in derselben Zeit, in welcher vorher die Wirkung statt fand, gar keine Veränderung wahrnehmen, die Pole mochten übrigens gleichviel welche Stellung haben. Diefs kann vielleicht daher rühren, dafs die Jodinlösung besser durch den Rifs durchzudringen vermochte, als die salpetersaure Ammoniaklösung, und ich zweifle nicht, dafs auch hier die Wirkung eingetreten wäre, wenn ich nur lange genug hätte warten wollen. Diefs schliefse ich aus folgenden Versuch, der übrigens auch am deutlichsten zeigt, was in der ganzen Sache vorgeht.

Ich füllte die Röhre b c mit einer Lösung ner Silbersalpeterkrystalle in Wasser, und den cher a gleichfalls damit. Nun verband ich Platindrath der Röhre mit dem negativen Pol, dem Platindrath des Bechers (oder Kelchglase mit dem positiven Pol der Batterie, die aus Paar sechs Zoll im Diameter haltender P bestand. Es dauerte drei volle Stunden ehe die Leitung durch Gasbläschen und Silberred kenntlich machte. Endlich sah ich unmittelba der innern Glasfläche am Rifs Gasblasen aufst welche ohne Zweifel Sauerstoffgas waren; Wasserstoff konnte es nicht seyn, weil sons Silber daselbst reducirt worden wäre. Gegen dieser Stelle an der äufsern Glasfläche des Ri bei c, schlug sich metallisches Silber von blend weifser Farbe, blätterförmige Dendriten bilde die die ganze Glasfläche bekleideten, nieder. H so wie auch an dem Pol selbst, nämlich am E des Platinadraths innerhalb der Röhre (bei d), welchem sich gleichfalls reines metallisches Sil blätterförmig absetzte, entwickelte sich keine S von Gas, weil der Wasserstoff zur Reduction in der Auflösung befindlichen Oxyds verwandt w de. Am positiven Pol (nämlich am Platindrath genüber a) entwickelte sich anfangs auch kein G sondern es bildete sich daselbst graphyt- oder dinfarbiges hyperoxydirtes Silber, welches auf Platindrath einen fast adhärirenden Ueberzug bil te, und erst nachdem dieser Ueberzug entstan war, fing auch dieser Pol an, einige Sauerstoff blasen auszustofsen.

Diese Erscheinungen sind in der That hö merkwürdig. Das Gas selbst ist kein Leiter,

schon die lange Zeit, die erforderlich ist, bis sich die Leitung einstellt, beweist, daſs sich die Flüssigkeit erst in den Riſs selbst, zwischen die getrennten Glasflächen insinuiren muſs, ehe die chemische Wirkung eintreten kann. Ist dieſs aber erst geschehen, so verhält sich diese höchst dünne, zwischen den Glasflächen eingeengte Wasserschichte, ganz wie ein fester Leiter, oder wie ein edles Metall. Es giebt nämlich Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, und Wasser zersetzt auf diese Weise, durch Hülfe des Galvanismus, Wasser. Ein solches Beispiel ist meines Wissens bisher noch gar nicht vorgekommen, so viel auch über die Wasserzersetzung geschrieben worden ist. Diese interessante Thatsache scheint mir die Theorie, die ich im 58ten Bande der Annales de Chemie (1806.) gegeben habe, und die weit später von *Davy* und *Berzelius* (ohne mich als Urheber zu nennen) verbreitet worden ist, aufs beste zu bestätigen. Diese Theorie gründet sich auf den durch die galvanische Elektricität selbst bedingten molekularelektrischen Austausch der galvanisirten Reihe von Wasseratomen, die sich zwischen beiden Polen befinden. Der Sauerstoff eines jeden Wasseratoms wird nämlich selbst negativ, weil er vom + Pol angezogen wird, und der Wasserstoff eines jeden Wasseratoms wird selbst positiv elektrisch, weil er vom — Pol angezogen wird. Dieſs ist das Charakteristische meiner Theorie, wodurch sie sich meines Erachtens von allen früher bekannten sehr unterscheidet. Jeder Wasseratom in dem Wasser, daſs sich frei nach allen Richtungen bewegen kann, wird ein fester Leiter, der sich analog, wie das vom Wasser durchdrungene Jodin, verhält. Es entsteht nämlich eine molekularpolari-

sche Reihe + − + − + − + − und durc
elektrischen Zustand der Atome selbst wir
wechselseitiger Austausch der Elementartheile
Atome bewirkt. Es ist daher vollkommen
Ansicht entsprechend, dafs, wenn z. B. zwei
mehrere der in der Mitte dieser Reihe befindl
Wasseratome, − + − + in einen solchen Zu
versetzt werden, in welchem sie sich nicht
frei bewegen und ihre Elementartheile mit de
nächst liegenden austauschen können, sie, je
dem der zunächst die freien Wasserflächen b
rende Elementaratom + oder − hat, sauer
oder wasserstoffgasförmig entwickelt werden, i
die Wirkung, die vorher continuirlich statt
jetzt abgebrochen erscheint und dadurch erst
bar wird. Diefs ist gerade der Fall mit der h
dünnen zwischen den Glasflächen der gepl
Röhre eingeengten Wasserschichte. Auch st
diese Thatsache über alle Mafsen glücklich mit
ner früherhin aufgestellten Hypothese überein,
in dem flüssigen Wasser ein beständiger molek
polarischer Austausch in sich selbst statt f
eine Hypothese, die übrigens mehrere bisher
befriedigend erklärte Phänomene sehr befriedi
erklärt; denn es ergiebt sich daraus offenbar,
wenn man die stete molekularpolarische Bewe
der Elemente des Wassers verhindert, wie in
eingeengten Wasserschicht, das Wasser alsdann
hört, sich wie ein zersetzbarer Leiter der zw
Klasse zu verhalten, und die Eigenschaften
unzersetzbaren Leiters der ersten Klasse anni
Mit der Vernichtung seiner innern Molekularb
gung hört auch gleichsam seine Lebendigkeit
und anstatt selbst mittelst der Säule zersetzt zu

den, dient es nur zur Zersetzung seines noch lebendigen Selbsts und wandelt es um in andere Formen des Lebens (Gas). Das todte, seiner molekularischen Selbstbewegung beraubte Wasser, das sich bei einer Temperatur über 0° R. zwischen den Glasflächen der Röhre eingepreſst befindet, ist ein Aequivalent des in der Röhre zu Eis erstarrten, nur mit dem Unterschiede, daſs ersteres (wahrscheinlich weil es noch so viel Molekularbeweglichkeit besitzt, daſs sich die Elementartheile desselben polarisch ordnen können, ohne daſs ein Austausch statt findet) seine elektrische Leitkraft beibehalten hat, welche dem Eise mangelt. Würde das Eis diese Leitkraft besitzen, so würde es ohne Zweifel ebenfalls im Stande seyn, das flüssige Wasser zu zersetzen, wenn es nämlich als Pol der voltaischen Batterie darin getaucht werden würde. — Der Unterschied zwischen Leitern der ersten und Leitern der zweiten Klasse besteht also darin, daſs letztere einer polarischen Disposition ihrer heterogenen Elementartheile und eines wechselseitigen Molekularaustausches derselben fähig sind, wenigstens wenn sie sich zwischen zwei heterogenen Leitern der ersten Klasse befinden, die erstern (nämlich in der ersten Klasse) dieses aber nicht vermögen. Es fragt sich jedoch, ob nicht auch die flüssigen Leiter der ersten Klasse, z. B. Quecksilber, einer solchen elementarpolarischen Disposition fähig wären, wenn sie als Zwischenleiter in Säulen angewandt würden, die aus so wirksamen Massen beständen, daſs ein Element der Säule schon hinreichend wäre, den angewandten Zwischenleiter zu ersetzen, wie dieſs bei Anwendung des Wassers in den gewöhnlichen Säulen der Fall ist? —

Jetzt kehre ich nun wieder zu dem vorher beschriebenen Versuch mit der Silbersolution zurück. *Ritter* hat schon längst die Bildung des hyperoxydirten Silbers am + Pol wahrgenommen (dess. Abhandl. III. p. 341.); er giebt als Kennzeichen derselben an, in Salzsäure gebracht, oxydirte Salzsäure mit Heftigkeit auszustofsen. Ich habe noch eine andere Eigenschaft daran bemerkt, die sehr charakteristisch ist. Sobald es nämlich mit flüssigem kaustischem Ammonium in Berührung gebracht wird, entsteht sogleich ein so gewaltsames Aufschäumen, dafs sich die Flüssigkeit in einigen Secunden mit einem weifsen schaumigen Schwamm bedeckt, der sie ganz undurchsichtig macht. Man ist geneigt, diese Undurchsichtigkeit einem vermeintlichen Präcipitat zuzuschreiben, aus so zarten Gasbläschen besteht dieser Schaum. Betrachtet man ihn aber mit der Loupe, so sieht man deutlich, dafs es Gas ist, und dafs sich hier und da einige Hyperoxydtheilchen raketenartig in der Flüssigkeit hin- und herbewegen, und während dieser Bewegung Gas ausstofsen. Auch hört man ein Geräusch. Mit bewaffnetem Auge habe ich an dem hyperoxydirten am Platinadrath adhärirenden Silber dreieckige Flächen deutlich erkannt, und die Krystalle scheinen mir Tetraëder zu seyn. Sie haben einen metallischen, oder vielmehr graphitartigen Glanz. Mit Phosphor in Papier gewickelt entstand Entflammung des letztern, als ich mit dem Hammer darauf schlug. An die Flamme eines Lichts gebracht, dekrepitirt das Hyperoxyd, und es bleibt metallisches Silber zurück. Das Gas, das sich in Berührung mit Ammonium entwickelt, rührt von Zersetzung des letztern her und ist ohne Zweifel *Stickgas*.

Der erwähnte Versuch ist wirklich in mehr als einer Hinsicht wichtig. So ist es höchst auffallend, dafs sich an der innern Seite der Glasröhre, am Rifs, der daselbst die Funktion des + Pol verrichtet und Sauerstoffgas entwickelt, nicht eine Spur von Hyperoxyd bildet, während sich doch dasselbe an dem + Pol absetzt, der durch den Platindrath (a) repräsentirt wird. Der + Pol der innern Glasfläche am Rifs gab durchaus nur Gas: nach Beendigung des Versuchs gofs ich die Flüssigkeit aus der Röhre vorsichtig aus und dagegen Liquor ammonii caustici hinein, ohne dafs sich eine Spur von Gas entwickelt hätte. Auf dem Boden der Röhre hatte sich nur ein wenig vom Platinminuspol hinabgestürztes, blätterförmiges, weifses Silber abgesetzt, aber kein Hyperoxyd. Selbst am Platinadrath des + Pols (a) wollte sich zuletzt, nachdem derselbe schon mit Hyperoxyd umzogen war, keins mehr bilden, und statt dessen fing auch er an Gas zu geben. Aus dieser Erscheinung möchte ich schliefsen, dafs die Platina (ein guter Leiter), als Metall, dem Hyperoxyd etwas Imponderables (+ E) abzugeben vermag, welches zu seiner Existenz absolut erforderlich ist, und welches ihm weder vom Hyperoxyd selbst, noch auch von der zwischen den Glasflächen eingeengten Wasserschicht (von weniger guten Leitern) im angeführten Fall ertheilt werden kann.

Ein neues Atmometer *)
erfunden
von
Adam ANDERSON, Esq.
Rector der Academie zu Perth.

Das *Atmometer*, oder wie man es auch wohl nennt: *Evaporometer*, das zur Beobachtung der Wasserverdunstung dient, ist bis jetzt noch wenig vollkommen eingerichtet. Es besteht gewöhnlich bloſs aus einem cylinderförmigen mit Wasser gefüllten Gefäſse, worin eine graduirte Glasröhre befestigt ist. Die Anwendung dieser Vorrichtung ist aber sehr unsicher. Setzt man das Gefäſs frei in die Sonne und den Luftzug, so wird durch die äuſsere Wärme und durch den Luftstrom die Ausdünstung beschleunigt. Das Instrument soll aber bloſs die durch die auflösende Kraft der Luft bewirkte Verdunstung anzeigen.

Auch das von *Leslie* vorgeschlagene Atmometer hat sich nicht als genau bewährt.

Folgende Vorrichtung scheint ihrem Zweck im vorzüglichen Grade zu entsprechen:

---

*) Aus dem Edinburg. philos. Journal 1820. Jan. und daselbst ausgezogen aus dem Artikel Meteorology der Edinburgh Encyclopaedia. *Meinecke.*

Eine Glasröhre von hinlänglicher Weite, um einer Flüssigkeit einen leichten Durchgang zu verstatten, wird an zwei Stellen (s. Taf. II. Fig. 4.) zu den Kugeln CB und EF aufgeblasen und in die Gestalt ACDEF gebogen, wie die Kupfertafel zeigt. In diese Röhre bringt man durch A Alkohol, der dann weiter geleitet wird in das aufgeblasene Ende EF. Diesen Alkohol versetzt man ins Sieden, und sobald der Dampf aus der Oeffnung A austritt, und die Röhre dadurch ganz von Luft frei geworden ist, so verschliefst man dieses Ende. Die Kugel CB bedeckt man mit angefeuchtetem Seidenzeug oder Papier, und setzt das Instrument auf einem Gestelle an die Luft. Da die Luft aus der Röhre ausgetrieben worden und daher nicht mehr auf den Alkohol drückt, fängt bald ein Theil der Flüssigkeit an, in Dunst überzutreten und in den engern Theil der Röhre herabzulaufen. Erhielte die ganze Röhre eine gleichförmige Temperatur, so würde der rückwirkende Druck des Dunstes bald die Verdampfung des Alkohols hemmen, da aber die Kugel BC erkältet wird durch die Verdunstung der Feuchtigkeit ihres Ueberzuges (des Zeuches oder Papiers), so verdichtet sich hier der Alkoholdunst, und der Alkohol rinnt fortwährend in die Röhre AB herab. Diese Destillation geht schneller oder langsamer vor sich, je nachdem die Erkältung der Kugel BC grofs ist, welche wieder im Verhältnifs steht mit der Verdunstung des Ueberzuges. Die übergegangene Flüssigkeit zeigt also durch ihre Menge die Grade der Verdunstung an. Ist die Atmosphäre mit Feuchtigkeit gesättigt, oder hört die Verdunstung auf, so steht auch die Destillation still, indem dann das ganze Instrument eine gleichförmige Temperatur hat.

Um den Ueberzug der erkältenden Kugel immer feucht zu erhalten, stellt man ein kleines Gefäfs mit Wasser neben das Instrument, und setzt das Papier oder das Seidenzeuch mit dem Wasser in Verbindung.

Um die Menge des übergehenden Alkohols und somit die Gröfse der Verdunstung genau bestimmen zu können, ist an dem engern Schenkel der Röhre die getheilte Scale HG angebracht. Die Theilung wird durch den Versuch gefunden. Zu dem Ende stellt man ein Gefäfs mit Wasser unter denselben Umständen wie das Instrument, an die Luft zur Verdunstung, und bestimmt entweder durch Maafs oder Gewicht die Menge des in einer gewissen Zeit verdunsteten Wassers, im Verhältnifs zu dem übergegangenen Alkohol in der Röhre. Aus dem Gefäfse sey z. B. $\frac{1}{10}$ eines Zolls Wasser verdunstet, während sich der enge Schenkel des Instruments 1 Zoll hoch mit Alkohol angefüllt hat, so kann man diesen Zoll wieder in Zehntel und Hundertel theilen, und dadurch eine grofse Genauigkeit erreichen, zumal wenn der Durchmesser des weiten Schenkels im Verhältnifs zu dem der engen Röhre beträchtlich gröfser ist. Die Theilung wird an der engen Röhre fortgesetzt.

Beim Gebrauch bedeckt man das Instrument mit einem Gehäuse gegen Regen, Wind und Sonne. Anhaltende und vergleichende Beobachtungen haben gezeigt, dafs dieses Atmometer bei seiner grofsen Einfachheit auch sehr empfindlich ist, und in einigen Fällen zugleich das Hygrometer vertreten kann.

Neue Versuche
zur
Berichtigung der Wärmelehre,

von
Andrew URE, M. D.

Mit der Kupfertafel II.

Aus den Transactions of the Royal Society 1818. Part. II. im Auszuge übersetzt von *Meinecke*.

1. *Ueber die Elasticität der Dämpfe.*

Was bei der Verwandlung der tropfbaren Flüssigkeiten in elastische vorgeht, hat bekanntlich Dr. *Black* zuerst mit Genauigkeit untersucht. Bei dem Entstehen der Dämpfe und dem Schmelzen des Eises ergab sich ein schönes System von Beobachtungen, die eben so nützlich geworden sind für die technische Anwendung, als sie geeignet waren, die gröfsten Naturerscheinungen zu erklären. Er suchte vorzüglich die allgemeinen Hauptgesetze auf, um die Grundlage seiner Lehre sicher zu stellen, während er es seinen Schülern überliefs, die einzelnen Erscheinungen näher zu erforschen. Defshalb scheint ihn die Bestimmung der Elasticität der Dämpfe von verschiedenen Körpern und bei verschiedenen Temperaturen nur wenig oder nicht besonders beschäftigt zu haben: dagegen ist von zwei seiner ausgezeichnetsten Freunden, von *Robison* und *Watt* die-

ser Gegenstand mit grofser Geschicklichkeit behandelt worden. Die Untersuchungen des ersten finden sich in der Encyclopaedia Britannica unter dem Artikel Steam (Dampf); die des letztern sind, mit Ausnahme einiger sehr interessanten Beobachtungen über die latente Wärme des Dampfs bei verschiedener Temperatur, noch nicht bekannt gemacht.

Dalton, der vorzüglich durch seine Untersuchungen über die Wärme und die damit verbundenen meteorologischen Erscheinungen zum sorgfältigen Studium der Bildung und der verschiedenen Elasticität der Dämpfe geleitet wurde, hat seitdem die Wissenschaft mit so trefflichen Abhandlungen über den Gegenstande bereichert, dafs seine Versuche hierüber die vorzüglichste Autorität haben. Indefs reichten seine Beobachtungen des Wasserdampfs nicht über den gewöhnlichen Siedepunct hinaus, und nur nach einer Formel ist die fortschreitende Elasticität des Wasserdampfs in höhern Temperaturen durch Rechnung von ihm bestimmt worden.

Betancourt, ein ausgezeichneter Spanischer Ingenieur, der sich lange zu Paris aufhielt, hat im Journal polytechnique über denselben Gegenstand eine Reihe von Versuchen mitgetheilt, die in ihren Resultaten verschiedentlich von den *Dalton*'schen abweichen und vorzüglich dadurch wichtig sind, dafs sie sich über höhere Wärmegrade erstrecken.

Da im Verlauf meiner Vorlesungen über angewandte Physik meine Aufmerksamkeit oft auf diese wichtigen Untersuchungen gerichtet wurde, so gelang es mir endlich, einen Apparat zu ersinnen, vermittelst dessen ich hoffen durfte im Stande zu seyn, mit grofser Genauigkeit die elastischen Kräfte

der Dämpfe in verschiedener Temperatur, von Fahrenheits Null an bis über die von *Betancourt* beobachteten Grade hinaus zu bestimmen. Die jahrelang fortgesetzten Versuche theile ich jetzt öffentlich mit.

Von *Betancourts* Apparat bin ich nicht unterrichtet, indem ich nur die in chemischen Werken angegebenen Resultate seiner Versuche kenne. *Robisons* Apparat besteht in einem starken Kessel oder Digestor mit drei kleinen Oeffnungen, wovon eine die Kugel eines Thermometers aufnimmt, die andere mit einem Sicherheitsventil verschlossen ist, und die dritte eine Barometerröhre enthält. Anfangs bediente ich mich einer ähnlichen Vorrichtung, da ich sie aber unsicher und in höherer Temperatur schwierig zu behandeln fand, so gab ich dieselbe nach einigen ungenügenden Versuchen auf. Denn bei niedrigen Wärmegraden gab der leere Theil der Barometerröhre Anlaſs zum Irrthum, weil dieser nicht die Temperatur des Kessels hat, und in höhern Wärmegraden zeigte die Barometerkugel eben so wenig die wahren Elasticitäten an.

Doch ist *Robisons* Apparat scharfsinnig ausgedacht, und die damit angestellten Versuche geben gute Annäherungen; sie stimmen mit den von *Betancourt* mitgetheilten überein, die daher wahrscheinlich auf demselben Wege erhalten worden sind. *Daltons* Methode empfiehlt sich durch ihre schöne Einfachheit. Er bediente sich bloſs eines gewöhnlichen Barometers, in welches von der dampfgebenden Flüssigkeit so viel hineingelassen wurde, daſs sie die obere Fläche der Quecksilbersäule mit Feuchtigkeit überzog. Der daraus sich entwickeln-

de Dampf drückte nun mehr oder weniger die Säule herab. Wenn daher die Flüssigkeit nach und nach verschiedenen Temperaturen ausgesetzt wurde, so zeigte das Sinken des Barometers die entsprechenden Elasticitäten des Dampfs an.

Die einzige Schwierigkeit bei diesem Verfahren ist nur die, daſs man eine senkrechte Röhre von so beträchtlicher Länge nicht in gleichförmiger Temperatur erhalten kann. *Dalton*, wohl bekannt mit dieser Schwierigkeit, suchte die dadurch entstehenden Fehler dadurch zu vermeiden, daſs er sich einer Reihe verschiedener Röhren bediente, welche an Länge mit der wachsenden Ausdehnung des Dampfes und dem dadurch bewirkten gröſsern Druck auf die Quecksilbersäule abnahmen. Nach verschiedenen auf diese Weise veranstalteten Versuchen fand ich es aber unmöglich, dadurch genau mit einander übereinstimmende Resultate zu erhalten, sobald die in der Barometerröhre befindliche, der umgebenden Hitze ausgesetzte Dampfsäule mehr als zwei Zoll Länge einnähm.

Biot, der in seinem neulich herausgegebenen Traité de Physique I. 268. die *Dalton*'schen Versuche seinen Rechnungen zum Grunde legt, spricht auch von dieser Schwierigkeit und giebt ein gutes Mittel an, sie zu vermeiden. „Ich habe verschiedene Male Gelegenheit gehabt zu bemerken," sagt derselbe, „daſs die Temperatur einer in der Luft erkaltenden flüssigen Masse am Boden und am obern Theile des Gefäſses nicht gleich ist, indem die wärmern Theilchen sich vermöge ihrer gröſsern Leichtigkeit in die Höhe begeben. Daher kann auch die Temperatur der heiſsen Wassersäule, welche bei

m erwähnten Versuch die Röhre umgiebt, nicht
erall dieselbe seyn in deren ganzen Länge. Man
on zwar versuchen sie durch Schütteln und Mi-
hen der Wasserschichten gleich zu machen, allein
efs möchte doch sehr schwierig seyn. Zweckmä-
ger wäre es wohl, mehrere Thermometer in ver-
hiedenen Höhen der Wassersäule aufzuhängen, und
n dadurch angezeigten Temperaturen das arith-
etische Mittel zu nehmen. Oder aber, und viel-
icht noch besser: man hänge ein Thermometer
it einem der Dampfsäule an Länge gleichen cy-
ndrischen Gefäfse in dem Wasser auf. Die Was-
rsäule mufs dann aber auch weit genug über den
ampf hinausreichen, dafs das Thermometergefäfs
eichmäfsig eingetaucht ist, oder es sind bei den
gezeigten Wärmegraden kleine Correctionen an-
bringen, um die Temperatur des Quecksilbercy-
nders auf die des umgebenden Wassers gehörig
reduciren. Indefs mag die Anwendung eines
lchen Thermometers wohl beim ersten Anblick
emlich schwierig erscheinen, da die Länge des
ylindrischen Gefäfses beträchtlich seyn mufs, wenn
ie elastische Kraft des Dampfes grofs ist."

Darauf wird gezeigt, wie man auch diese
Schwierigkeit vermeiden könne (was wirklich auch
chon *Dalton* gethan hat), durch Anwendung meh-
erer kürzerer Barometerröhren, so wie die Kraft
es Dampfs durch Hitze sich vermehrt. Es wird
orgeschlagen, zwischen dem Frost- und Siede-
uncte des Wassers vier Thermometer anzuwenden,
eren Röhre zwei Decimeter (etwa 8 Zoll) lang,
nd deren Gefäfs eben so lang seyn soll. Der Ap-
arat, dessen ich mich bediene, überhob mich des

von *Biot* vorgeschlagenen mifslichen Verfahrens; und setzte mich in Stand, die durch einen grofsen und veränderlichen Dampfraum veranlafsten Fehler ganz zu umgehen. Ich vermied dabei auch andere, durch die Erhitzung und damit erfolgende Verlängerung der Quecksilbersäule bewirkten Weitläuftigkeiten, die mit den verschiedenen übrigen Methoden verbunden sind, und die auch vermittelst des *Robison*'schen Apparats in hohen Temperaturen nicht vermieden werden können.

Der Raum meines Instruments, worin sich der Dampf ausdehnt, darf nicht mehr als einen halben Zoll weiter seyn als die Barometerröhre, an deren Seite die längliche Kugel eines feinen Thermometers angebracht ist, zur genauen Bestimmung der Temperatur. Fig. 1. auf Taf. II. stellt das für niedere Temperaturen unter und etwas über dem Siedepuncte eingerichtete Instrument dar; Fig. 2. und 3. dienen für höhere Temperaturen: das letztere ist das bequemste. Man hängt sie an einem hohen Fenster auf und hält sie durch ein Senkblei genau senkrecht. Mit diesen für die verschiedenen Fälle verlängerten Röhren konnte ich die Elasticitäten von 0,07 Zoll an bis zu einer solchen, welche einer Quecksilbersäule von 14 und selbst von 36 Fufs das Gleichgewicht hielt, genau messen.

Der ganzen Reihe der Versuche liegt der einfache Satz zum Grunde, dafs man das Wachsen der Elasticität, welches durch die Erhitzung der über dem Quecksilber bei l l' l'' stehenden Flüssigkeit erfolgt, nach der verlängerten Säule über L mifst, welche man an Quecksilber *zusetzen* mufs, um das Quecksilber wieder zu den Punct l in dem

andern Arme der Röhre herabzudrücken. Die benannten Puncte waren durch einen Ring von feinem um die Röhre gewickelten Platindrath bezeichnet.

Wenn im Anfange des Experiments die von Luft sorgfältig befreite Flüssigkeit aufgegossen wird, und der convexe Rand des Quecksilbers in den andern Arme kaum den Ring L berührt, so schüttet man durch die Oeffnung D etwas Quecksilber in einem feinem Strome hinein, und bezeichnet außerdem das Niveau durch genaue Stellung des Ringes in dem andern Arme. Ich leitete meine Versuche so, daſs immer noch etwas liquide Flüssigkeit mit dem Dampfe in Berührung bleiben muſste, ein Umstand, welcher wesentlich zur Genauigkeit der Resultate beiträgt.

Angenommen, die Temperatur des Wassers oder des Oels in A sey 32° F., bestimmt durch ein genaues Thermometer oder durch schmelzendes Eis, so erwärme man den Cylinder A durch zwei zu beiden Seiten desselben stehende *Argands*'che Lampen. Sobald das Thermometer 42° F. anzeigt, mäſsige man die Flammen oder ziehe sie zurück, um einige Minuten lang eine gleichbleibende Temperatur zu erhalten. Man wird nun eine Linie oder einen hellen Streifen zwischen dem Quecksilber und dem Ringe l bemerken, wie dieſs vermittelst eines Vernier an einem Höhenbarometer zu sehen ist, wenn man dasselbe einige Fuſs erhebt. Standen nun vorher l und L genau im Niveau, oder war das Verhältniſs des Standes genau bestimmt, so wird das Steigen des Quecksilbers die Hälfte oder ein anderes Submultiplum des ganzen Drucks, und

somit der erhöheten Elasticität zwischen 32° und 42° F. anzeigen. Da der Druck in der Gegend der Scale von 30 bis 40° sehr gering ist, so wird man die Hälfte der Depression kaum noch mit hinlänglicher Genauigkeit finden können, auch wenn man alle Vorsicht anwendet. Und da aufserdem kleine Ungleichheiten der Röhre und der Verlängerungen des mit Dampf angefüllten Raums und andere Schwierigkeiten leicht Veranlassung zu Irrthümern geben können, so wird man sich wenig auf diese Art Messung verlassen können. Meine Methode vermeidet diese Schwierigkeiten.

Denn wenn man in den längern Schenkel der Röhre bei L so viel Quecksilber zugiefst, dafs in dem kürzern bei l das Quecksilber wieder in seinen vorigen Stand oder bis zur Berührung des Platinringes *) gebracht wird, so kann man an der verlängerten Säule die erhöhete Elasticität vollständig angegeben finden, so klein oder grofs diese auch seyn mag.

Zwischen den beiden Schenkeln der heberförmigen Röhre bei E ist ein Stück Kork angebracht, um die Schenkel in ihrer Stellung zu erhalten, und daran zugleich das Ganze aufhängen zu können.

Für Temperaturen unter dem Siedepunct ist der untere Theil der Heberröhre unter E offenbar überflüssig, indem sich hier nur das im Gleichgewicht stehende Quecksilber befindet: bei höhern Hitze-

*) Ringe von anderm Metall als Platin sind hier nicht anwendbar, weil sie an Ausdehnung in der Wärme das Glas übertreffen und daher in höhern Temperaturen nicht mehr fest anliegen. *U.*

aden wendet man also den Apparat Fig. 2. und 3.
ı, übrigens auf dieselbe eben beschriebene Weise.
ie Oeffnung bei O dient zur Aufnahme und Befe-
igung des Thermometers. Nachdem man den ge-
ümmten Theil der Röhre mit Quecksilber gefüllt
it, so bringt man die zu untersuchende Flüssig-
eit in den verschlossenen Arm. Dann erhitzt man
urch die Lampe das mit Oel oder Wasser gefüllte
efäfs C, und bringt die Temperatur auf 212. Es
erden nun einige Tropfen Quecksilber in D″ nach-
ugiefsen seyn um L″ und l″ wieder in Gleichge-
icht zu bringen. Uebrigens leitet man den wei-
ern Versuch auf die schon beschriebene Weise.
Die Flüssigkeit in C wird nämlich allmählig erhitzt,
nd bei jedem Steigen der Elasticität schüttet man
Quecksilber über L″ nach, um das Quecksilber in
lem andern Arme wieder zu l″ herab, oder viel-
nehr heraufzudrücken. Mifst man die über L″ ste-
ende Säule so erhält man die erhöhete Elasticität.
Will man diese Säule sehr hoch ausdehnen, so
nufs man die Röhre unterstützen durch eine Ein-
assung von Holz.

Da die Beobachtung langer Quecksilbersäulen
ft mit Schwierigkeit verbunden ist, so konnte es
icht vermieden werden, dafs in den Temperatu-
en der nachfolgenden Reihen oft Bruchzahlen vor-
ommen. Leicht hätte ich durch die Rechnung
infachere Zahlen erhalten können, allein ich zog
s vor, die Beobachtungen, so wie sie waren, und
war die, welche mir das meiste Zutrauen zu ver-
ienen schienen, ohne alle Berechnung aufzuzeichnen.

Die von mir angewandten Thermometer waren
on *Creighton* mit seiner bekannten Nettigkeit ver-

fertigt, und die Theilungen las ich mit einer Linse ab, so dafs ich $\frac{1}{10}$ eines Grades recht gut unterscheiden konnte. Nachdem ich mit gröfster Mühe die Beobachtungen zwei Monate lang wiederholt hatte, so fand ich, dafs um die kleinen Abweichungen in den nahe gelegenen Messungen wegzuschaffen, die Beobachtungen blofs vervielfältigt zu werden brauchten, um eine richtige Mittelzahl zu erhalten. Jede Wiederholung eines Versuches beschäftigte mich gewöhnlich 7 Stunden lang.

Erste Tabelle: die elastische Kraft des Wasserdampfs nach engl. Zollen Quecksilberhöhe.

Temperatur.	Elasticität.	Temperatur.	Elasticität.
24° F.	0,170 Zoll	135° F.	5,070 Zoll
32	0,200	140	5,770
40	0,250	145	6,600
50	0,360	150	7,530
55	0,416	155	8,500
60	0,516	160	9,600
65	0,630	165	10,800
70	0,726	170	12,050
75	0,860	175	13,550
80	1,010	180	15,160
85	1,170	185	16,900
90	1,360	190	19,000
95	1,640	195	21,100
100	1,860	200	23,600
105	2,100	205	25,900
110	2,456	210	28,880
115	2,820	212	30,000
120	3,300	216,6	33,400
125	3,830	220	35,540
130	4,366	221,6	36,700

Temperatur.	Elasticität.	Temperatur.	Elasticität.
225° F.	39,110 Zoll	275° F.	93,480 Zoll
226,5	40,100	275,7	94,600
230	43,100	277,9	97 800
230,5	43.500	279,5	101,600
234,5	46,800	280	101,900
235	47,220	281,8	104,400
238,5	50,300	283,8	107,700
240	51,700	285,2	112,200
242	53,600	287,2	114,800
245	56,340	289	118,200
245,8	57,100	290	120,150
248,5	60,400	292,3	125,100
250	61,900	294	126,700
251,6	63,500	295	129.000
254,5	66,700	295,6	130,400
255	67,250	297,1[illegible]	133,900
257,5	69,800	298.8	137,400
260	72,300	300	139.700
260,4	72,800	300,6	140.900
262,8	75,900	302	144.300
264,9	77,900	303,8	147,700
265	78,040	305	150,560
267	81,900	306,8	154,400
269	84,900	308	157,700
270	86,300	310	161,300
271,2	88,000	311,4	164,800
273,7	91,200	312	167,000

Der Apparat, womit diese Resultate erhalten urden, gewährt den Vortheil, daſs die Quecksilsäule nicht erhitzt wird: denn bekanntlich steigt e Wärme nur sehr langsam und schwierig, nach *umfords* Versuchen gar nicht abwärts durch Flüs-

sigkeiten. In meinem Apparate Fig. 1., 2. und 3. wird nur die geringe Menge Quecksilber, welche sich innerhalb der Gefäfse A, B und C befindet, von der Wärme berührt, und die messende Säure bleibt ganz aufser dem Bereich der Wärme.

Man wird zwischen diesen Zahlen und den von *Dalton* gegebenen zwischen 32° und 212° eine überraschende Uebereinstimmung finden, obgleich die meinigen mit einem ganz verschiedenen Apparat erhalten worden; doch nach dem Siedepuncte, von wo *Dalton* seine Tabelle durch Rechnung fortsetzt, hört diese Uebereinstimmung sogleich auf. Da aber diese Zahlen auf dieselbe Weise, wie die vorigen, von mir gefunden worden, so darf ich auch darin eben so viel Zutrauen setzen. Bei 280° ist *Betancourts* Zahl von den meinigen nicht sehr verschieden: sie ist 105 Zoll, die meinige 102 *).

Versuche zur Bestimmung der elastischen Kräfte der Dämpfe des Alkohols, des Aethers, des Terpenthinöls und des Steinöls.

Die Bestimmung der Elasticitäten dieser Dämpfe ist für die physicalische Chemie von grofser

*) Es vergleicht nun Hr. *Ure* seine Reihen mit den von *Dalton* und *Betancourt* gefundenen, und führt die von *Biot* gegebenen Formeln zur Berechnung der Elasticität an. Diese können als bekannt vorausgesetzt werden. Auch lassen wir hier wie in der Folge die durch Berechnung corrigirten Reihen weg, treu dem im Originale selbst vorhin geäufserten Vorsatze, nichts als Beobachtungen liefern zu wollen. Von diesen aber werden die Leser in dieser Bearbeitung nichts wesentliches vermissen. *Mke.*

Vichtigkeit: sie verstattet sehr nützliche Anwen-
ungen und führt zur Theorie des Zusammenhan-
es zwischen den Temperaturen und der elastischen
raft. *Dalton* hat diesen Gegenstand mit großer
orgfalt bearbeitet.

Meine Versuche wurden mit dem oben erwähn-
en Apparate angestellt und durch häufige Wieder-
olungen bestätigt; die Resultate derselben finden
ich in nachstehender Tabelle:

Aether		Alkohol von 0,813	
Temp.	Elasticität.	Temp.	Elasticität.
34°	6,20	32°	0,40
		40	0,56
44	8,14	45	0,70
		50	0,86
54	10,30	55	1,00
		60	1,23
64	13,00	65	1,49
		70	1,76
74	16,10	75	2,10
		80	2,45
84	20,00	85	2,93
		90	3,40
94	24,70	95	3,90
		100	4,50
104	30,00	105	5,20
110	32,54	110	6,00
115	35,90	115	7,10
120	39,47	120	8,10
125	43,24	125	9,25

Aether		Alkohol von 0,813	
Temp.	Elasticität.	Temp.	Elasticität.
130°	47,14	130°	10,60
135	51,90	135	12,13
140	56,90	140	13,90
145	62,10	145	15,95
150	67,60	150	18,00
155	73,60	155	20,30
160	80,30	160	22,60
165	86,40	165	25,40
170	92,80	170	28,30
175	99,10	173	30,00
		178,3	33,50
180	108,30	180	34,73
		182,3	36,40
185	116,10	185,3	39,90
190	124,80	190	43,20
		193,3	46,60
195	133,70	196,3	50,10
200	142,80	200	53,00
205	151,30	206	60,10
210	166,00	210	65,00
		214	69,30
		216	72,20
		220	78,50
		225	87,50
		230	94,10
		232	97,10
		236	103,60
		238	106,90
		240	111,24

Aether		Alkohol von 0,813	
Temp.	Elasticität.	Temp.	Elasticität.
		244°	118,20
		247	122,10
		248	126,10
		249,7	131,40
		250	132,30
		252	138,60
		254,3	143,70
		258,6	151,60
		260	155,20
		262	161,40
		264	166,10
Terpenthinöl		**Steinöl**	
304°	30,00		
307,6	32,60		
310	33,50		
315	35,20	316°	30,00
320	37,06	320	31,70
322	37,80		
326	40,20	325	34,00
330	42,10	330	36,40
336	45,00	335	38,90
340	47,50	340	41,60
343	49,40	345	44,10
347	51,70		
350	53,80	350	46,86
354	56,60	355	50,20
357	58,70		
360	60,80	360	53,50

Terpenthinöl		Steinöl	
Temp.	Elasticität	Temp.	Elasticität.
362°	62,40		
		365°	56,90
		370	60.70
		372	61.90
		375	64,00

Bemerkungen über vorstehende Tabelle.

Der in den vorzüglichsten Londner Apotheken käuflich vorkommende Aether siedet gewöhnlich bei 112° F., gewaschen mit Wasser oder durch Destillation rectificirt, schon bei 104 oder 105°, kann aber durch fernere Rectification dahin gebracht werden, dafs das Sieden schon bei noch niedriger Temperatur anfängt.

Hinsichtlich des Siedepuncts des Terpenthinöls findet man sehr auffallend abweichende Angaben. *Murray* setzt den Siedepunct desselben bei 560° F. an, und *Dalton* sagt in seiner Chemie: „von Einigen wird der Siedepunct des Terpenthinöls bei 560° F. angegeben; dieser Irrthum ist mir unbegreiflich, da dieses Oel, gleich den andern flüchtigen Oelen, schon unter 212° siedet." Ueber diesen streitigen Gegenstand habe ich vor der Bestimmung der Elasticität des Terpenthinöldampfes mehrere sorgfältige Versuche angestellt, und gefunden, dafs das gewöhnliche Terpenthinöl bei etwa 316° F. siedet, frisch destillirt aber früher, nämlich schon bei 305°. Wenn es schon unter oder bei 212° nach *Dalton* siedete, so müfste es bei den

obigen Versuchen bei 304° schon eine solche Elasticität erreicht haben, dafs dadurch eine hohe Quecksilbersäule getragen werden könnte, statt mit dem atmosphärischen Druck im Gleichgewicht zu bleiben.

Man tauche eine Phiole halb mit frischem Terpenthinöl gefüllt in ein metallenes Gefäfs voll eines festen Oels und erhitze allmählig das Gefäfs, so wird man finden, dafs bei 316° F. sich das Oel in gleichbleibendem Sieden erhält, wie man an einem in der Mitte der Phiole aufgehangenem Thermometer sehen kann. Vor diesem Puncte, etwa bei 212° F. werden sich einige kleine Blasen entwickeln, die aber von etwas in den Zwischenräumen des Oeles befindlicher Feuchtigkeit herrühren; denn dieses Oel nimmt von dem rohen Terpenthin bei dessen Destillation etwas Wasser mit herüber. Wird die Hitze sehr schnell verstärkt, so kann in dem Falle, dafs die Oberfläche des Terpenthinöls etwa nur den Durchschnitt eines Zwei-Unzenglases beträgt, die Siedehitze auf 360 bis 370° F. steigen, was der Theorie von der latenten Wärme dem Anschein nach widerspricht, indem nach *Black* die Temperatur einer siedenden Flüssigkeit unveränderlich seyn sollte. Der Grund dieses Phänomens wird am Ende dieser Abhandlung angegeben werden. Die specifische Wärme des Dampfes dieses flüchtigen Oeles ist nämlich verglichen mit der des Wassers so gering, dafs das Oel leicht mehr Wärme aufnimmt, als durch dessen Verdampfung wieder fortgeführt werden kann. Ein Fabrikant hat mir den Siedepunct dieses Oels zu 320° F. angegeben. Frisches Rosmarinöl siedet schon bei 212°, aber wenn es einige Zeit gestanden, erst bei 270° F.

Die Erklärung dieser Verschiedenheit gehört nicht hierher.

Der Dampf des Aethers dehnt sich beinahe in demselben Verhältnifs wie der Dampf des Wassers aus, wenn wir von den resp. Siedepuncten dieser beiden Flüssigkeiten ausgehen. Diefs bemerkte schon *Dalton*, und leitete daraus das Gesetz ab, „dafs die Kraft der Dämpfe aller Flüssigkeiten mit den Temperaturen sich in gleichem Verhältnifs ändere, wenn man den Dampf von irgend einer gegebenen Kraft zum Grunde lege."

Das Irrige dieses allgemeinen Schlusses geht aus meinen Versuchen über das Terpenthin- und Steinöl hervor, vorausgesetzt nämlich, dafs unser gewöhnliches Thermometer kein durchaus falscher Maafsstab für die Temperatur ist. Wenn wir aber mit *Dalton* unsere Thermometerscale als unrichtig annehmen, so sind jene beiden Flüssigkeiten wieder eine Ausnahme von dem aus denselben selbst abgeleiteten Gesetze, wenn ich dieses paradoxen, aber richtigen Ausdrucks mich bedienen darf. Durch seine besondern thermometrischen Annahmen hat *Dalton* jenes Gesetz, das er selbst aufstellte, wieder umgestofsen, und es ist allerdings auffallend, wie man in sehr trefflichen chemischen Werken jene beiden Hypothesen annimmt, ohne den Widerspruch derselben zu bemerken. Auch *Biot* sagt in seinem Traité de Physique I. 393. „Man kann nach *Daltons* Gesetz für jeden elastischen Dampf die ganze elastische Kraft desselben bei der Temperatur von 100 Grad C. berechnen."

Nach meinen Versuchen wird die Spannung des Aethers zwischen 105° bis 167°,5 F., und die

des Wassers zwischen 212° bis 272°,7 F. verdreifacht: beide Zwischenräume sind sich beinahe, doch nicht völlig gleich nach Fahrenheits Scale; aber nach *Daltons* corrigirter Scale haben wir

212° F. = 212° *Dalton*	105° F. = 119° *Dalton*
273° F. = 256°,4 *D.*	167°,5 F. = 176 *D.*
44,4 *D.*	57 *D.*

Hieraus sehen wir, daſs die Spannung des Aethers sich innerhalb 57 Graden, und die des Wasserdampfs schon innerlich 44,4 Graden verdreifacht, ein Unterschied wie zwischen 100 und 80. Hiernach müſste also der Aether $\frac{1}{5}$ mehr Hitze als das Wasser aufnehmen, wenn die Kraft seines Dampfes um das Dreifache erhöht werden sollte. Daraus folgt offenbar, daſs entweder das vorhin geführte von *Dalton* aufgestellte Gesetz über die progressive Elasticität der Dämpfe oder die neue Thermometerscale desselben unrichtig ist.

2. *Ueber die Messung der Temperaturen.*

Ehe wir die relativen Wärmemengen, welche in den verschiedenen Dämpfen bei gleicher Spannung enthalten sind, untersuchen, wird es nöthig seyn, vorher die Art, wie die Temperaturen gemessen werden, zu bestimmen, nachdem *Dalton* alles aufgeboten hat, unser Zutrauen zu der gewöhnlichen Thermometerscale, der einzigen Leiterin bei diesen Untersuchungen, zu vernichten.

In *Daltons* Tabelle finden wir folgende fünf Intervallen, deren jeder 90 fahrenheitischen Graden entsprechen:

Von	32° zu 122°	zu 212°	zu 302°	zu 392°	zu 482°
Nach Fahrenheit	90°;	90°:	90°;	90°:	90°.
— Dalton	102°,4;	77°,6;	63°;	55°,7:	50°,5.

Die ungleichen Intervallen leitet *Dalton* aus dem von ihm aufgestellten Gesetz ab: daſs alle reinen homogenen Flüssigkeiten, wie Wasser und Quecksilber, von dem Puncte ihrer Erstarrung oder ihrer gröſsten Dichtigkeit an sich nach den Quadraten der Temperaturen ausdehnen. Dieses Gesetz betrachtet er als Resultat der eigenthümlichen Beschaffenheit dieser liquiden Körper, und daher als nicht anwendbar auf feste Körper, für welche *Dalton* eine gleichmäſsige (equable) Expansion annimmt.

Nun will ich zuerst beweisen, daſs wenn sich die Flüssigkeiten in der Wärme auf jene ungleiche Weise ausdehnen, für welchen hypothetischen Satz kein Beweis geführt werden kann, die festen Körper an jener ungleichen Ausdehnung ebenfalls Theil nehmen müssen, und zwar pari passu.

Die Versuche, worauf sich diese Behauptung stützt, habe ich schon vor mehrern Jahren angestellt und zum Theil bekannt gemacht. Ich bediente mich eines dazu besonders eingerichteten Pyrometers, der sich in einem länglichten mit schmelzendem Eis gefüllten Trog befand: es war eine starke Stange von schwedischem Eisen, woran vier unbiegsame eiserne Arme unter rechten Winkeln mit starken Schrauben befestigt waren. Zwei Arme zunächst den Enden der Stange trugen ein feines Mikrometer-Mikroscop, verfertigt von dem geschickten *Troughton*. Die beiden andern Arme waren an ihren Enden niedergebogen, um eine Stange von irgend einem Metall zu tragen. Die eine Spitze dieser Stange war festgeschroben, die andere lag frei auf einer Rolle und war mit einem Index versehen. Die Krümmung der beiden Arme war

in der Art angebracht, daſs die Enden, worauf die Stange lag, etwa einen Zoll tief unter der Oberfläche von Oel, das sich in einem kupfernen Gefäſse befand, getaucht werden konnten. Dieſs Gefäſs stand neben dem gröſsern Trog, und einige Zoll weit von demselben entfernt.

Das kupferne Gefäſs wurde langsam und gleichmäſsig erhitzt durch eine Reihe darunter gestellter *Argand*'scher Lamper. Mit dem Mikrometer beobachtete man einen bestimmten Punct des Armes, worauf die Enden der Metallstange lagen. Das Oel wurde während der Erhitzung beständig bewegt, und mit drei Thermometern beobachtete man in gleichen Entfernungen und Tiefen die Temperatur des Oeles. Die Mikrometer waren vor der Wärme geschützt. Man konnte bei einiger Uebung mit denselben eine Verlängerung von $\frac{1}{20000}$ Zoll der Metallstangen bemerken.

Eine Stange von reinem schwedischen Eisen, oder von gutem Kupfer, wie dieses die Juweliere zur Legirung des Goldes gebrauchen, wurde nun an dem Apparate befestigt und mit dem Mikrometer die Beobachtung bei 32° Temperatur der Flüssigkeit angefangen. So wie die Erhitzung begann, setzte man die Beobachtung fort und zeichnete die Resultate von 10 zu 10 fahrenheitischen Graden auf. Da ich jedoch die nähere Beschreibung dieses Apparats und der damit angestellten pyrometrischen Versuche in einer besondern Abhandlung über die Ausdehnungen der Körper durch die Wärme mittheilen werde, so folgen hier nur die für unsern Zweck nöthigen Resultate.

Wenn wir die Verlängerung einer erhitzten metallischen Stange von 32° bis 122° F. mit 10 bezeichnen, so ist die Verlängerung derselben von 122 zu 212°; von 212 bis 302°; von 302 bis 392° und endlich von 392 bis 482°, also in Zwischenräumen von jedes Mal 90° F., ebenfalls sehr nahe 10. Die kleinen Abweichungen, die bei so feinen Versuchen unvermeidlich sind, gaben bald etwas mehr bald etwas weniger, und zwar bei Wiederholungen ein und desselben Versuchs, und wenn man die bei der Erhitzung erhaltene Reihe absteigend bei der Erkaltung prüfte, so dafs sich die Abweichungen fast ganz wieder aufhoben. Hiernach schreiten die Ausdehnungen des Quecksilbers in dem Thermometer und die der Metallstangen durch einen grofsen Theil der Scale pari passu fort. Nehmen wir nun die angeführten fünf Temperaturerhöhungen zusammen, die nach Fahrenheit $5 \times 90° = 450°$ betragen, und eine fünffache Vermehrung der anfänglichen Verlängerung innerhalb der ersten 90° hervorbringen, so geben diese 450° F. nach *Dalton* nur 360 Grade. Bezeichnen wir das erste *Dalton*sche Intervall mit 100, so enthalten die vier folgenden nur $2\frac{1}{2}$ Mal so viel zusammengenommen, und hiernach müfsten denn auch nur eine um $2\frac{1}{2}$ vermehrte Verlängerung statt unserer durch den Versuch erhaltenen gefunden werden, wenn nämlich nach *Dalton* die Ausdehnungen der festen Körper ihren Temperaturerhöhungen entsprechen und dieselben Temperaturerhöhungen wieder in dem liquiden Quecksilber die von *Dalton* angegebene Ausdehnung hervorbringen.

Die von *Dalton* angenommenen Intervalle von 32° bis 482° Fahrenh. sind, wie vorhin angeführt,

102°,4; 77°,6; 63°,9; 65°,7; 50°,5 zusammen 350°,1. Bezeichnen wir nun die erste Gröſse mit 100, so wird dadurch an einer Metallstange eine Verlängerung von 100 bewirkt. Die folgende Gröſse (das zweite *Dalton*'sche Intervall, welches gleich 90° F. ist), die sich zur ersten nahe wie 75 zu 100 verhält, kann auch nur die Wirkung von $\frac{3}{4}$ der ersten haben, und die dritte, vierte und fünfte, welche sich zur ersten wie nahe 62; 54 und 50 zu 100 verhalten, sollten nach *Dalton* auch nur eine Ausdehnung in diesem Verhältniſs bewirken.

Aber eine solche Verminderung der Ausdehnung fanden wir nicht bei unsern Versuchen: von 392° bis 482° F. verlängerten sich die Metallstangen eben so stark, als zwischen 32° bis 122°. (Die Verlängerung war also doppelt so groſs als sie nach *Dalton* seyn sollte.) Hier haben wir einen deutlichen und wie ich glaube unwidersprechlichen Beweis für die Richtigkeit unserer gewöhnlichen Scale im Allgemeinen, oder wenigstens für die Unrichtigkeit und Unanwendbarkeit der neuen von *Dalton* substituirten geometrischen Reihe. Sollte man die Strenge meines Beweises bezweifeln, oder an meinen Versuchen einiges dunkel und ungenügend finden, so hoffe ich meine Leser besser zu befriedigen durch meine Abhandlung über Pyrometrie, welche die Beschreibung der einzelnen Versuche nebst Abbildungen des dazu angewandten Apparats enthalten wird.

3. *Beitrag znr Lehre von der specifischen Wärme.*

Crawford und *De Luc* versuchten die Richtigkeit der thermometrischen Messungen dadurch zu

prüfen, dafs sie Wasser von 212° und 32° F. zusammenmischten: ersterer erhielt als daraus hervorgehende Temperatur 122° und letzterer 119° F. *De Lucs* Zahl ist um 3° geringer als die von mir erhaltene; *Crawfords* Zahl ist die richtige. Dieser scharfsinnige Physiker suchte seinen Beweis für die Richtigkeit der gewöhnlichen Scale noch durch andere Versuche zu verstärken, die aber weniger entscheidend sind. Beide obige Resultate sind von *Dalton* verworfen worden: er setzt das wahre Mittel der Temperatur zwischen 32° und 212° nicht bei 122° auch nicht bei 119°, sondern bei 110° F.; wofür Gründe angegeben werden, welche mir nicht sehr haltbar zu seyn scheinen. Er sagt nämlich, dafs die Temperatur jener Mischung eigentlich noch über dem Mittel 122° gefunden werden müfste, denn wenn Wasser von jenen beiden Temperaturen (32° und 212°) gemischt würde, so verliere dasselbe $\frac{1}{98}$ seines Volums, diese Verdichtung *) aber müsse einen Theil der Wärme frei machen und die Temperatur noch über das Mittel erheben. Dafs ferner die Wärmecapacität des Wassers sich mit der Temperaturerhöhung desselben vermehre, gehe aus Folgenden hervor: Erstens betrage ein Maafs Wasser, gemischt mit einem gleichen Maafse von anderer Temperatur, weniger als zwei Maafse; aber eine Verdichtung sey ein sicheres Zeichen der verminderten Wärmecapacität und der erhöheten Tempe-

*) Dafs die Verdichtung einer Flüssigkeit nicht immer mit Freiwerden von Wärme verbunden ist, habe ich in meiner Abhandlung über die Schwefelsäure gezeigt. *U.*

ratur *), wie bei der Mischung von Schwefelsäure mit Wasser, oder beim Zusammendrücken elastischer Flüssigkeiten. Zweitens werde bei einer plötzlichen Formänderung eines Körpers durch erhöhete Temperatur gewöhnlich dessen Wärmecapacität vermehrt, wie bei der Verwandlung des Eises zu Wasser, und dieses zu Dampf. Drittens werde durch *Crawfords* eigene Versuche bewiesen, daſs mit der Temperaturerhöhung auch die Wärmecapacität der verdünnten Schwefelsäure und anderer Flüssigkeiten sich vermehre. Aus allem diesem folge, daſs wenn Wasser von 32° und 212° vermischt eine Temperatur von 119° nach dem gewöhnlichen Thermometer gebe, das wahre Mittel der Temperatur eigentlich tiefer liege; und er habe Gründe dieses Mittel bei 110° anzusetzen. Der einzige Grund nun, den *Dalton* hierfür anführen kann, ist seine allgemeine Hypothese, daſs alle homogenen tropfbaren Flüssigkeiten von ihrer gröſsten Dichtigkeit an sich im Verhältniſs der Quadrate ihrer Temperaturerhöhung ausdehnen.

Da ich aber aus meinen pyrometrischen Versuchen sehe, daſs jenes Gesetz der Ausdehnug am Quecksilber nicht statt hat, so kann ich das daraus gefolgerte *Dalton*'sche Mittel zwischen 32° und 212° nicht annehmen. Allein auch abgesehen davon, sind *Daltons* Gründe gegen das von *Crawford* und *De Luc* gefundene Mittel zwischen dem Frost- und Siede-

---

*) Nach *Dalton* soll also mit der Volumausdehnung die Wärmecapacität einer Flüssigkeit sich vermehren und die Temperatur sich vermindern: das Unrichtige dieser Annahmen habe ich in der angeführten Abhandlung erwiesen. *U.*

puncte des Wassers sehr wenig haltbar, wie wir gleich sehen werden.

Sein Beweis stützt sich auf die Annahme, daſs die Wärmecapacität des Wassers mit der Temperaturerhöhung desselben steige. Dafür ist aber kein entscheidender Grund angeführt. Wie läſst sich eine gänzliche Formänderung eines Körpers, wie des Eises zu Wasser und Dampf zusammenstellen mit einer allmähligen Erwärmung einer tropfbaren Flüssigkeit, hier des Wassers? Ferner: wenn auch verdünnte Schwefelsäure und andere Flüssigkeiten durch Erwärmung zugleich eine gröſsere Wärmecapacität erhalten sollten, was noch nicht hinlänglich erwiesen ist, so läſst sich daraus doch nicht sogleich dasselbe für das Wasser folgern. Das Wasser ist eine zu wichtige Substanz in der Oeconomie der Natur, als daſs man ohne weiters aus bloſsen Analogien seine Eigenschaften herleiten könnte, und in der That ist auch das Wasser mit ganz eigenthümlichen Eigenschaften begabt, die den andern Flüssigkeiten nicht zukommen.

Durch eine Reihe sorgfältiger Versuche, die ich über die specifischen Wärmecapacitäten des Wassers, der Schwefelsäure, des Terpenthinöls und des Thrans angestellt und in meiner Abhandlung über die Hydrochlorinsäure und die Chloride bekannt gemacht habe, scheint es mir vielmehr bewiesen zu seyn, daſs die specifische Wärme des Wassers mit der Temperatur nicht steigt, sondern sich sogar *vermindert*, und zwar sehr merklich. Ich habe gefunden, daſs zwischen 210 und 150° F. die specifische Wärme des Terpenthinöls zu der des Wassers sich verhält wie 597 zu 1000, und bei

50° bis 90° F. wie 513 zu 1000. Die beiden andern angeführten Flüssigkeiten zeigen ganz gleiche Unterschiede. Wenn nun dieses Phänomen darin seinen Grund hätte, daſs die Schwefelsäure, das Terpenthinöl und der Thran mit der Erwärmung eine gröſsere Wärmecapacität als das Wasser erhielten, so sollte man bei der groſsen Verschiedenheit der drei ersten Flüssigkeiten kein so genau übereinstimmendes Verhältniſs der Capacitätsvermehrung, sondern verschiedene Verhältnisse erwarten. Ihre vollkommene Uebereinstimmung, während allein das Wasser abweicht, scheint deutlich zu zeigen, daſs der Grund dieser Abweichung in dem Wasser zu suchen ist.

Indem ich die Untersuchungen anderer Chemiker über die specifische Wärme nachsehe, so finde ich, daſs schon der scharfsinnige *Berthollet* durch Schlüsse zu einem ähnlichen Resultate gekommen ist; Derselbe sagt: „Wenn der Wärmestoff den gewöhnlichen Gesetze der Anziehung folgt, so wird dieser in kleiner Menge einem Körper zugeführt eine um so innigere Verbindung eingehen, und daher scheint der Gehalt an Wärmestoff in den Körpern bei niedern Temperaturen gröſser seyn zu müssen, als bei höhern." Der Schluſs stimmt hier mit meiner Ansicht überein, wenn gleich der vorhergehende Grund gegen den Schluſs zu sprechen scheint.

In meiner vorhin erwähnten Abhandlung habe ich gezeigt, daſs durch jene Eigenthümlichkeit das Wasser vorzüglich dazu geeignet wird, die Wärme der Erdkugel aufzubewahren und gleichmäſsig zu vertheilen. Denn unter den atmosphärischen Sub-

stanzen besitzt das Wasser die gröſste Wärmecapacität und kleine Veränderungen seiner Temperatur verbreiten in der Atmosphäre eine groſse Menge wirkender Wärme.

Ueber die specifische Wärme verschiedener Dämpfe.

In welchem Verhältniſs steht der Gehalt an Wärmestoff in den verschiedenen Dämpfen zu den Temperaturen, wodurch die Dämpfe eine gewisse gleiche elastische Kraft erhalten? Diese gewiſs wichtige Frage ist, so viel ich weiſs, bis jetzt noch nicht aufgestellt, viel weniger beantwortet worden.

Zu diesen Untersuchungen bediente ich mich eines sehr einfachen Apparats. Er bestand aus einer kleinen gläsernen Retorte mit einem kurzen Halse, der mit einem kugelförmigen Recipienten von sehr dünnem Glase in Verbindung stand. Die Kugel hatte etwa 3 Zoll Durchmesser und war umgeben mit einer Glasschaale voll einer bestimmten Menge Wasser von bekannter Temperatur. Von der Flüssigkeit, deren Dämpfe untersucht werden sollten, wurden 200 Gran in die Retorte gebracht und durch die Wärme einer Argandischen Lampe schnell überdestillirt in die Kugel. Die Temperatur der Atmosphäre war 45° F., die des Wassers zwischen 42° und 43° F., und die Temperaturerhöhung, welche durch die Verdichtung des Dampfs hervorgebracht wurde, betrug niemals mehr als etwa 4 Grad über der Lufttemperatur. Da nun die Wärmemittheilung zwischen Körpern, welche an Temperatur wenig von einander abweichen, sehr gering ist, so konnte ich voraussetzen, daſs während eines Versuchs, der nicht über 5 bis 6 Minu-

n dauerte, die Luft keinen merklichen Einfluſs
if das Wasser äuſsern würde. Mit einem ge-
uen Thermometer, an welchen man vermittelst
ner Linse kleine Theile eines Grades ablesen
onnte, beobachtete man die Temperatur des Was-
rs, das beständig bewegt wurde.

Bei dieser Vorrichtung vermied ich mehrere
'eranlassungen zum Irrthum, wodurch *Blacks* Ver-
iche über die specifische Wärme des Wasserdampfs
nsicher geworden sind. Dieser ausgezeichnete Phy-
ker bestimmt die specifische Wärme des Wasser-
ampfs zu 800° bis 810°; *Watt* nachher zu 900° bis
50° und *Lavoisier* und *Laplace* geben 1000° an.

Wenn das Wasser, das durch Verdichtung der
Dämpfe die specifische Wärme angeben soll, sehr
iel heiſser wird, als die Atmosphäre, so kann man
nmöglich die sich zerstreuende Wärme messen und
aher kann die wahre Menge der Wärme in den
Dämpfen nicht auf diese Weise gefunden werden.

Die Unsicherheit des Calorimeters, dessen sich
Lavoisier und *La Place* bedienten, ist zuerst von
Watt, und darauf von *Thomson* und Andern gezeigt
worden: es ist nämlich schwierig, mit diesem be-
rühmten Apparate bei Wiederholung der Versuche
übereinstimmende Mengen geschmolzenes Eis zu er-
halten.

Durch die Kleinheit meiner Retorte und die
Kürze ihres Halses vermied ich den Wärmever-
lust bei dem Uebergange der Dämpfe in die Kugel,
und da die Oberfläche dieser Kugel so wie auch
die Wassermasse im Verhältniſs zu den Dämpfen
groſs war, so konnte ich darauf rechnen, daſs
sämmtliche Wärme von dem Kältungsmittel aufge-

nommen wurde, woraus dieselbe während der kurzen Dauer des Versuchs und bei dem geringen Temperaturunterschiede der Atmosphäre nicht bedeutend entweichen konnte. Zahlreiche Wiederholungen ein und desselben Versuchs fielen immer ganz übereinstimmend aus. Bei jedem Falle wurden 32340 Gran Wasser zur Erkältung angewandt. Die Kugel befand sich genau in der Mitte des Wassers, gehalten durch einen kleinen an dem Hals befestigten Ring. Die Destillation geschah so schnell, daſs die ganze Verdichtung in der Kugel vor sich gehen muſste.

200 *Gran* folgender Flüssigkeiten erwärmten nun durch ihre Dämpfe eine Menge von 32340 Gran Wasser in nachstehenden Verhältnissen:

Wasser . . .	von 42°,5	zu 49° F.
Alkohol, spec. Gew. 0,825	— 42	— 45
Schwefeläther (dessen Siedepunct bei 112° war)	— 42	— 44
Terpenthinöl . .	— 42	— 43,5
Steinöl	— 42,5	— 44
Salpetersäure (spec. Gew. 1,494, Siedepunct 165° F.)	— 42	— 45,5
Ammoniumlösung (spec. G. 0,978) . . .	— 42	— 47,5
Essigsäure (spec. G. 1,007)	— 42,5	— 48,5

Wenn wir diese Resultate auf die specifischen Wärmen der verschiedenen Dämpfe berechnen, so finden wir Folgendes.

1. *Für den Wasserdampf.* Hier ist $\frac{32340}{200} = 161,7$ die Wassermenge in Granen, welche 1 Gran Dampf abkühlen. Diese Zahl ist constant für alle übrigen Dämpfe.

Von 42°,5 bis 212° sind 169°,5, davon die Hälfte 84°,75 oder in runder Zahl 84°. Dieses ist die Temperaturerhöhung, welche in dem Wasser von 42°,5 durch Zusatz eines gleichen Gewichts siedenden Wassers entstehen würde, und $\frac{84}{161,7} = 0,52$ die Temperaturerhöhung in 32340 Gran durch 200 Gr. siedenden Wassers.

Das Wasser wurde aber um $6\frac{1}{2}$ Grad oder von 42,5 bis zu 49° erwärmt. Die Differenz $6°,5 - 0°,52 = 5°,98$ ist die Wärmemenge, welche außer der durch ein gleiches Gewicht siedendes Wasser mitzutheilenden, in jedem von den 161,7 Theilen Wasser durch den Dampf hervorgebracht worden.

Hiernach ist $5,98 \times 161,7 = 967$ die specifische Wärme des Wasserdampfs, die des Wassers = 1000 gesetzt.

2. *Für den Alkoholdampf.* Der Siedepunct des Alkohols war 175° F.; spec. Gew. 0,825. Nun ist $\frac{175 - 42 \times 66°,6}{2 \times 161,7} = 0,41$. Multipliciren wir 0,41 mit 0,65 der specifischen Wärme des flüssigen Alkohols, so erhalten wir 0°,266, als Temperaturerhöhung von 32340 Gran Wasser durch 200 Gr. siedend heißen Alkohol. Das Thermometer aber stieg bei dem Versuche um 3°,3 Grade. $3,3 - 0,266 = 2,734$ und $2,734 \times 161,7 = 442$ = spec. Wärme des im Gleichgewichte mit dem atmosphärischem Druck stehenden Alkoholdampfs.

Auf ähnliche Weise werden die übrigen Versuche berechnet, und es ergeben sich daraus nachstehende specifische Wärmen der untersuchten Dämpfe bei dem Siedepuncte:

Wasser - Dampf	. . .	967
Alkohol — —	. . .	442
Aether — —	. . .	502,579
Steinöl — —	. . .	177,87
Terpenthinöl —	. . .	177,87
Salpetersäure —	. . .	531,99
Ammonium —	(wasserhaltiges)	857,28
Essigsäure —	. . .	875,00

Vergleichen wir jetzt die specifischen Wärmen mit der elastischen Kraft dieser Dämpfe.

Aus mehrern Erscheinungen bei der Verdichtung und Ausdehnung der Dämpfe und Gase, so wie aus deren allgemeinem Verhalten kann man vermuthen, dafs zwischen ihrer specifischen Wärme, ihrer elastischen Kraft und ihrer Dichtigkeit ein gewisser genauer Zusammenhang Statt finden müsse. Ich glaube erweisen zu können, dafs bei gleicher Spannung der Dämpfe auch das Product ihrer Dichtigkeiten und ihrer specifischen Wärmemenge gleich ist. Um diesen von mir aufgestellten neuen Satz zu erläutern, will ich denselben auf die Dämpfe des Wassers, des Alkohols und des Aethers anwenden, indem diese Dampfarten unter den oben angeführten am genauesten bekannt sind, und wegen ihrer homogenen Beschaffenheit sich vorzüglich zu dieser Berechnung eignen.

Der Wasserdampf hat, bei einer dem atmosphärischen Drucke gleichkommenden Spannung, nach *Gay-Lüssac* eine Dichtigkeit, die sich zum spec. Gewicht der atmosphärischen Luft verhält, wie 10 zu 16. Nehmen wir der leichtern Rechnung wegen den Wasserdampf als Einheit oder = 1,00, so ist das spec. Gewicht des reinen Ae-

therdampfs = 4,00 und das spec. Gew. des reinen Alkoholsdampfs = 2,60.

Die Dämpfe des Aethers, der, wie der vorhin untersuchte, nicht bei 100° F. sondern erst bei 112° F. siedet, enthält noch etwas Alkohol: wir müssen also in dem Maafse das spec. Gewicht dieser Aetherdämpfe etwas herabsetzen. Auch der Alkohol von 0,825 enthält noch Wasser. Nehmen wir also folgende Dichtigkeiten an:

Für den Aetherdampf	. .	3,55
— — Alkokol —	. .	2,30
— — Wasser —	. .	1,00

Nach dem vorhin aufgestellten Satze müssen nun diese Dichtigkeiten multiplicirt mit den specifischen Wärmen plus der thermometrischen Spannung (Siedegrad) gleiche elastische Kräfte (E) geben. Wirklich finden wir für den Wasserdampf

$$E_w = 1,00 \times 970 + 212 = 1182$$

für den Aetherdampf

$$E_e = 3,55 \times 302 + 112 = 1184$$

und für die Elasticität der Alkoholdämpfe

$$E_a = 2,30 \times 440 + 175 = 1185$$

Diese drei Gleichungen geben gleiche Gröfsen, wenigstens sind die Unterschiede so klein, dafs man sie übersehen kann.

Die übrigen Dampfarten sind noch nicht genau genug untersucht, um einer solchen Berechnung unterworfen werden zu können.

Sollte sich die Allgemeinheit des ausgesprochenen Satzes für die übrigen Dämpfe bestätigen, so könnte man denselben durch folgende Formel ausdrücken:

$$F - \overline{L \times D} + T = 0$$

worin L die spec. Wärme, D die Dichtigkeit und T die Temperatur, welche der elastischen Kraft F correspondirt.

Ich schliefse mit einer praktischen Bemerkung, wozu mich die sehr geringe Wärmecapacität des Alkoholdampfes veranlafst.

Da der Alkoholdampf bei einer elastischen Kraft, welche der atmosphärischen gleich kommt, nur $\frac{44}{100}$ der Wärmecapacität des Wasserdampfs hat, und seine Elasticität bei 206° F. (6° unter dem Siedepuncte des Wassers), also schon durch $\frac{1}{3}$ Wärmeerhöhung, verdoppelt wird, so wird in besondern Fällen die Anwendung des Alkoholdampfs für Maschinen sehr vortheilhaft seyn, wenn man den Abkühlungsapparat so einrichtet, dafs kein Alkohol verloren geht. Durch diesen Dampf wird man in einer Temperatur von 212° F. vier Mal mehr Kraft hervorbringen, als durch Wasserdampf bei gleicher Wärme und Menge, während man zur Erhitzung nur die Hälfte des Feuers bedarf, so dafs sich hier der Aufwand zur Kraft verhält, wie 1 zu 5, statt 1 zu 1, wie beim Wasserdampf. Dieser Vortheil wird vorzüglich defshalb wichtig, weil man auf diese Weise eine Maschine von beträchtlicher Kraft in sehr kleinem Maafse ausführen kann.

Ueber den Schwefeläther *)

von

John DALTON.

In meiner Abhandlung über die Kraft der Dämpfe 1801. habe ich durch Versuche gezeigt, wie sich die Kraft des Aetherdampfs bei verschiedenen Temperaturen verhält, und zwar sowohl in der Torricellischen Leere als auch in einem mit bestimmter Luftmenge erfüllten Raume. Aus diesen und andern mit Wasser, Alkohol und mehrern tropfbaren Flüssigkeiten angestellten Versuchen leitete ich die Folgerung ab, daſs der Dampf in dem Vacuo wie in Luft eine ganz gleiche Kraft hat, und daſs die beiden Arten von elastischen Flüssigkeiten: Dampf und Luft hier ganz unabhängig ihre Wir-

*) Gelesen in der literarischen Gesellschaft zu Manchester am 16. April 1819. und abgedruckt in den Annals of Philosophy 1820. Febr. Es ist zu bemerken, daſs *Dalton*, indem hier neben scharfsinnigen und neuen Untersuchungen manches Bekannte mitgetheilt wird, nicht sowohl für schon unterrichtete Leser schreibt, als vielmehr vor einer Versammlung gebildeter Männer aus allen Ständen spricht, deren sich in England in allen Hauptfabrikstädten zu freien wissenschaftlichen Gesellschaften vereinigt haben. In diesem Auszuge ist das schon Bekannte abgekürzt. *Meinecke.*

kung ausüben. Wenn also der Druck eines gegebenen Luftvolums p ist, und f den Druck des zu der Luft hinzugelassenen Dampfs in einer bestimmten Temperatur bezeichnet, so erhalten wir als Volum beider elastischen Flüssigkeiten $\frac{p}{p-f}$.

Dieser Satz wird durch Schwefeläther besonders deutlich erwiesen. Man lasse einen Tropfen Aether in das Vacuum eines gewöhnlichen Barometers aufsteigen: sogleich wird das Quecksilber mehr oder weniger, gemäfs der einwirkenden Temperatur, herabsinken; diefs Sinken betrage 10 Zoll, bei einer Barometerhöhe von 30″. Nun lasse man unter denselben Umständen den Aether in Luft eintreten, so erhält man $\frac{p}{p-f} = 1{,}5$, d. i. das Luftvolum vermehrt sich um 50 Proc.*).

Seit sechs Jahren beschäftigte ich mich weiter mit der Untersuchung des Aethers und berichtigte und vermehrte dadurch meine Kenntnifs dieser Flüssigkeit. Die Resultate dieser neuen Versuche will ich jetzt mittheilen.

Ich verschaffte mir kleine Portionen Aether aus verschiedenen Laboratorien. Einige Male bekam ich Aether von nahe 0,75 specifischem Gewicht, und hielt ihn für gut. Als aber zufällig einmal ein solcher Aether sich verdunstet hatte, so fand ich am Boden des Glases einige Tropfen Rückstand, der sich nicht wie Aether verhielt, dessen geringe Menge jedoch nicht in Betracht kommen konnte. Als

*) Aus den nachher angeführten Versuchen über die Verdunstung des Aethers in Luft wird der Sinn dieser nicht ganz klar ausgedrückten Stelle deutlicher.
Meinecke.

ich auf einer Reise nach Edinburg und Glasgow meine Versuche mit Aetherdampf verschiedenen Personen zeigen wollte, so versah mich Dr. *Ure* mit Aether, der aber die von mir beobachteten Erscheinungen nicht geben wollte. Es fand sich darauf, dafs dieser Aether ein spiritus aetheris sulphurei, oder wenigstens ein nicht rectificirter Aether war.

Im ersten Theile meines Systems der chemischen Naturlehre habe ich meine damaligen Versuche über die Kraft des Aetherdampfs von 0° bis 212° F. in einer Tabelle zusammengestellt. Ich glaubte annehmen zu können, dafs die Veränderungen der Kraft des Aetherdampfs und des Wasserdampfs dieselben seyen bei gleichen Intervallen der Temperatur, d. i. dafs wenn die Kraft des Wasserdampfs durch 30° Temperaturverminderung sich von 30 bis zu 15 Zoll Quecksilberhöhe sinkt, auch die Kraft des Aetherdampfs bei gleicher Temperaturverminderung um 15 Zoll sinke, obgleich in einem andern Abschnitte der Scale, nämlich bei dem Wasserdampf zwischen 212° und 182°, und beim Aetherdampf zwischen 98° und 68° F. Nachherige Versuche belehrten mich indefs, dafs wenn gleich jene Intervalle durch gleiche Ausdehnungen des Quecksilbers ausgedrückt werden, doch diefs nicht die wahren Intervalle der Temperatur sind, sondern dafs die wahren Intervalle vielmehr geometrische Progressionen darstellen. Dem gemäfs fand ich in einer langen Reihe von Temperaturen die Dämpfe des Wassers und des Aethers nur nach einem bestimmten Verhältnifs zusammentreffend, und zwar den Wasserdampf nach dem Verhältnisse 1,321

neue Destillation auch diesen Aether noch verbessern, doch wohl ohne merklichen Vortheil.

Man kann einen Aether von 0,72 und einen Alkohol von 0,83 als rein oder frei von Wasser betrachten. Diese beiden Flüssigkeiten mischen sich in allen Verhältnissen und geben Mischungen von bestimmten specifischen Gewichten, woraus man wieder den Gehalt der gewöhnlichen Aethersorten finden kann, wenn denselben kein Wasser beigemischt ist.

Die Bestimmung der specifischen Gewichte der Aether - Alkoholmischungen ist aber keine leichte Operation. Man kann zwar die specifischen Gewichte einer solchen gegebenen Mischung auf die gewöhnliche Weise finden, allein die Verdunstung des Aethers, besonders des reinen, ist so stark, daſs man ihn nicht ohne groſsen Verlust aus einem Gefäſse ins andere bringen kann. Bei sechs auf einander folgenden Vermischungen, wobei 12 Mal übergegossen werden muſste, erhielt ich einen Verlust von $\frac{1}{5}$ des ganzen Aethers, obgleich ich mit vieler Sorgfalt verfuhr. Nimmt man hierauf keine Rücksicht, so erhält man irrige Resultate. Ein Umstand ist hiebei günstig, nämlich der, daſs die Verdichtung dieser Mischungen sehr gering ist, so daſs man das specifische Gewicht ohne groſsen Irrthum berechnen kann. Durch sorgfältige Versuche habe ich folgende Tabelle der specifischen Gewichte der Aether-Alkoholmischungen bekommen, die als der Wahrheit sehr nahe betrachtet werden kann.

Aether		Alkohol	Spec. Gew.
100	+	0 . . .	0,720
90		10 . . .	0,732
80		20 . . .	0,744
70		30 . . .	0,750
60		40 . . .	0,768
50		50 . . .	0,780
40		60 . . .	0,792
30		70 . . .	0,804
20		80 . . .	0,816
10		90 . . .	0,828
0		100 . . .	0,850

Hieraus sieht man, daſs der rectificirte Aether, er im Allgemeinen gebräuchlich ist, etwa 25 Proc. lkohol, und der gemeine nicht rectificirte Aether 5 bis 60 Alkohol enthält.

Hier haben wir Mischungen von Aether und lkohol in ihrem reinen oder fast reinen Zustande or uns, und dieser Art sind auch die gewöhnlihen Aetherarten, selbst die fabrikmäſsig bereiteten. Venn aber diesen Mischungen Wasser zugesetzt t, so kann man ihren Gehalt nicht mehr aus dem pecifischen Gewicht bestimmen. In einigen Verältnissen haben diese wasserhaltigen Mischungen in gleichartiges Ansehen, in andern aber trennen ie sich in zwei Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit, die zwar beide durchsichtig und farbos sind, aber sich leicht unterscheiden lassen durch ine mitten zwischen ihnen durchgehende häutchenhnliche Fläche. Sowohl die schwere als die leiche, oder wie man sie nennen kann, die wäſsrige nd die ätherische Flüssigkeit enthalten beide mehr der weniger von den drei Bestandtheilen. Hierbei

scheinen folgende zwei Fälle einzutreten: entweder die obere Flüssigkeit ist ausnehmend leicht und die untere ungemein schwer, nämlich jene 0,72 und diese 0,98, oder die untere ist verhältnifsmäfsig leicht und die obere schwer, nämlich jene 0,93 und diese 0,82. Nach meinen Versuchen besteht in dem letztern Falle die schwere Flüssigkeit aus 1 Atom Aether, 1 At. Alkohol und 5 At. Wasser, während die leichte Flüssigkeit aus 1 Aether, 1 Alkohol und 1 Wasser besteht, und also eine Verbindung der drei Bestandtheile in dem einfachsten Verhältnifs darstellt. Man kann diese verschiedene Fälle durch ein einziges leichtes Experiment recht schön deutlich machen:

Gleiche Volume reinen Aether und Wasser schüttle man durcheinander, und lasse dann das Gemisch sich ruhig setzen: bald wird man dasselbe in eine sehr schwere und eine sehr leichte Flüssigkeit sich trennen sehen. Darauf setze man nach und nach Alkohol hinzu und schüttle wieder: nun wird man bemerken, dafs beide Schichten der Flüssigkeit nach jedem Zusatze an Volum zunehmen, bis endlich die obere ihr Maximum an Volum und specifischem Gewicht erreicht, und nach fernerm Zusatze von Alkohol das Volum des Aethers in dem Grade abnimmt, dafs zuletzt das ganze Gemisch eine gleichartige Flüssigkeit darstellt.

Zu den merkwürdigen Eigenthümlichkeiten des Aethers gehört sein Siedepunct: ich meine den Punct der Temperatur, in welchen sein Dampf die Kraft erreicht hat, dem Druck der Atmosphäre das Gleichgewicht zu halten. Durch meine vormaligen Versuche vermittelst eines in den siedenden Aether ein-

getauchten Thermometer fand ich den Siedepunct desselben bei 102° F. Nachher bediente ich mich zu diesen Versuchen einer Barometerröhre, die etwa bei einem Drittel von dem verschlossenen Ende dergestalt umgebogen war, dafs die Schenkel parallel standen. Dann brachte ich etwas Aether in den verschlossenen Schenkel und gofs soviel Quecksilber in die Röhre, dafs sie bis etwas über die Biegung voll war. Nun tauchte ich die Röhre in ein grofses Gefäfs warmes Wasser bis der Aether dampfte und das Quecksilber herabzudrücken anfing. Auf diese Weise fand ich, dafs derselbe Aether, der im Freien erst bei 102° F. siedete, schon bei 98° einen der Atmosphäre gleichen Druck ausübt. Aehnliches bemerkte ich auch am Alkohol von 0,83. Dieser siedet in einem Glase bei 176° F., allein in einer Röhre halt sein Dampf schon bei 172° F. dem Druck der Atmosphäre das Gleichgewicht. Nach *Gay-Lüssac* siedet der Aether von 0,72 in einer Röhre bei 95° bis 96° F., allein mein Thermometer zeigt mir 98° F. an. Mischungen von Aether und Alkohol sieden zwischen 96° und 170° nach den verschiedenen Mischungen, doch stehen die Mischungen nicht genau im Verhältnisse mit dem Siedepuncte: sie sieden immer früher als man dem Aethergehalte nach vermuthen sollte. Dasselbe bemerkt man auch an Mischungen von Alkohol und Aether und an andern. Eine Mischung gleicher Theile Alkohol und Wasser siedet schon bei 183° F.; nach der Rechnung würde der Siedepunct erst bei 194° F. eintreten. Vier Theile Aether versetzt mit drei Theilen Alkohol sieden in der Röhre bei 117°, und an der Luft bei 122° bis 123° F., während die Rechnung 127° F. giebt. Dieser Aether

hatte ein spec. Gewicht von 0,769 und kann daher einer mittlern Sorte zwischen dem rectificirten und dem rohen Aether gleich gesetzt werden.

Die Abänderungen des Siedepuncts des Aethers durch zugesetztes Wasser sind noch auffallender. Die schwere durch das Waschen des Aethers sich bildende Flüssigkeit, welche ein spec. Gewicht von 0,96 hat, und aus 8 bis 10 Theilen Wasser und 1 bis 2 Theilen alkoholischen Aether besteht, siedet bei 105° F. in der Röhre; wird aber die Temperatur erhöht, so hört bald die zunehmende Elasticität, die dem Aetherdampf eigen ist, auf. Der Grund davon ist einleuchtend: Wasser hat nur eine sehr geringe Anziehung für den Aether, und die wenige Beimischung von Aether wird daher leicht durch die Wärme aus dem Wasser ausgeschieden, worauf dann die zunehmende Elasticität des Wassers aufhört. Man mufs daher mit ganz reinem Aether operiren, wenn man dessen Spannung in den verschiedenen Temperaturen finden will.

Specifisches Gewicht des Aetherdampfs.

In den Jahren 1803. und 1804. veranstaltete ich mancherlei Versuche über die Verbrennung des Aetherdampfs vermittelst des elektrischen Funkens, und zeigte zugleich das grofse specifische Gewicht desselben, das ich auf folgende Weise möglichst genau fand.

Ich nahm einen gläsernen Ballon von 253 Cubikzoll Inhalt mit einem weiten Halse, woran sich eine messingene Fassung mit einem Hahn befand. Hierin senkte ich eine graduirte Röhre von $\frac{3}{10}$ Zoll Durchmesser, gefüllt mit Aether von 0,758, und

gleich ein Manometer. Letzteres bestand aus ei- an einem Ende verschlossenen und genau ge- ilten Röhre von $\frac{1}{15}$ Zoll Weite, mit einem Queck- erkügelchen. Das Gefäfs wurde luftdicht ver- lossen und darauf mehrere Tage hingestellt, wäh- d welcher Zeit ich in bestimmten Abschnitten Verdunstung und das Manometer beobachtete. Temperatur der Vorrichtung war ohngefähr F.; da dieser Umstand in diesem Fall nicht we- tlich ist, so wurde darauf nicht genauer geach- Es folgen jetzt die Beobachtungen. Die Ae- rröhre war getheilt nach Granmaafsen Wasser. ometerhöhe 30 Zoll.

			Manometer.		Maafse des verdunsteten Aethers
ter Tag.	Nachm.	2 Uhr	885	.	0,0
		5 —	868	.	6,5
		8 —	858	.	10,0
eiter —	Vorm.	1 —	848	.	16,5
		9 —	830	.	20,5
	Nachm.	3 —	825	.	24,6
		10 —	818	.	28,5
tter —	Nachm.	1 —	800	.	34,0
		12 —	795	.	38,9
rter —	Nachm.	2 —	790	.	42,0
		9 —	780	.	46,5
hster —	Vorm.	9 —	772	.	49,5

Nun sind aber 49,5 Maafse Aether = 37,5 Gran l diese Menge war nach dem Manometer = $\frac{113}{772}$ atmosphärischen Drucks, wonach 113 : 37,5 772 : 256 Gran als Gewicht von 255 Cubikzoll Aetherdampfs von der Elasticität der Atmo- äre. Da nun ein gleiches Volum der atmosphä-

rischen Luft = 77 Gran, so hat der Aetherdampf d s 3,3 fache des specifischen Gewichts der atmosparischen Luft.

In einem andern Ballon von 404 Cubikzoll Inhalt = 123 Gran Luft verdunsteten bei 48° F. Thermometer und 30″ Barometer innerhalb drei Tagen 39 Maafse Aether, während das Manometer von 4100 zu 3812 fiel.

Bei einem dritten Versuche, der eine Fortsetzung des zweiten war, liefs ich aus dem vorigen Ballon die Luft und den Dampf aus, bis das Gleichgewicht mit der Atmosphäre wieder hergestellt war. Dann verschlofs ich den Hahn und fuhr in der Beobachtung fort. Es verdunsteten darauf innerhalb 9 Tagen noch 28 Maafse Aether *) und das Manometer fiel dadurch von 4077 auf 3874.

Berechnen wir diese Versuche wie oben, so erhalten wir 3,05 und zuletzt 3,2 als spec. Gewicht des Aethers. Die Langsamkeit womit der Aether unter diesen Umständen allmählig verdampft ist merkwürdig: zum Theil trug dazu die Tiefe der Röhre bei.

Obgleich diese Resultate mir gute Annäherungen zu seyn schienen, so wünschte ich doch auch auf directem Wege die Dichtigkeit des Aether-

*) Während der letzten zwei Tage vermehrte sich die Verdunstung nicht weiter, und es blieb an dem Boden der fünf Zoll tiefen Röhre ein Tropfen zurück, der nicht verdunstbar zu seyn schien. Die Flüssigkeit hatte den Geruch des Alkohols, und wurde durch Barytwasser milchicht. *D.*

dampfs zu finden. Ich nahm dazu ein gut getheiltes Flacon von 2600 Granmaafse Wasser-Inhalt, füllte 1100 Granmaafse trocknes Quecksilber hinein, und sperrte nun das Gefäfs mit Quecksilber, so dafs sich also darin 1500 Granmaafse atmosphärische Luft befanden. Durch das Quecksilber liefs ich darauf nach und nach 1; 2; 3 und mehrere Grane Aether treten, wodurch die Luft ausgedehnt wurde, und berechnete aus der Ausdehnung verglichen mit dem Gewichte des eingetretenen Aethers das spec. Gewicht des Dampfs. Um zu verhindern, dafs nicht Aether an dem Quecksilber adhärirend bliebe, füllte ich den Aether vorher in eine kleine Röhre von $\frac{1}{7}$ Zoll Weite und 2 Zoll Länge, welche in Viertelgran Wassermaafse getheilt und an einem Ende verschlossen war. Diese Röhre füllte ich mit Quecksilber bis auf einen Raum von 1; 2; 3 oder mehrere Granmaafse, welche dann mit Aether ausgefüllt wurden. Mit dem Finger die Oeffnung verschliefsend tauchte ich darauf die Röhre in das sperrende Quecksilber und liefs den Aether in die Flasche treten. Die Resultate der verschiedenen Versuche waren sich nahe gleich: jeder Gran Aether gab dem Gasvolum eine Vermehrung von 255 bis 275 Granmaafsen, wonach das specifische Gewicht zwischen 3,1 und 3,3 gefunden wurde. Ich bin geneigt, 3,1 als die richtigste Zahl anzunehmen.

Elasticität des Aetherdampfs in Luft und im Vacuo.

Der Aetherdampf hat in der Luft und im leeren Raume genau gleiche Spannung, so wie auch der Dampf des Wassers und anderer Flüssigkeiten. Doch nicht eben so verhält sich der unreine durch Wasser in Luft eingelassene Aether, indem dersel-

be durch diese Operation in seiner Güte verbessert, wenn gleich an Menge sehr vermindert wird.

Bei 43° F. der Lufttemperatur und 29,7″ Barometerhöhe liefs ich eine graduirte Röhre, welche 51 Granmaafse Luft enthielt, durch Wasser drei bis vier Gran Aether von 0,75 eintreten. Die Luft dehnte sich in wenigen Minuten zu 74 Maafsen aus, und das Aetherbarometer (d. i. ein Barometer, in dessen Vacuo sich Aether von gleicher Art befand) stand in derselben Temperatur 20,5″ hoch. Nun aber haben wir $\frac{29,7}{20,5} \times 51$ $(\frac{p}{p-f} \times 51) = 74$ beinahe, was mit dem angeführten Satze übereinstimmt. Die darauf in Wasser von 66° F. getauchte Röhre gab 104 Maafse dunsthaltiges Gas, und im Wasser von 70° F. 118 Maafse. Nachdem die Röhre mehrere Monate im Wasser gestanden, während welcher Zeit das Gasvolum schwankte, gemäfs den Veränderungen des Barometers und Thermometers, so erhielt ich nach dem Waschen der Luft durch Wasser, die anfänglichen 51 Maafse Luft genau wieder.

Man kann die Güte des Aethers dadurch prüfen, dafs man eine kleine Menge desselben durch Wasser in eine graduirte Röhre eintreten läfst. Dreifsig Granmaafse rectificirten Aethers, von 0,75 erlitten bei dem Eintreten in eine mit Wasser gefüllte acht Zoll lange Röhre einen Verlust von vier bis fünf Maafsen. Dreifsig Maafse eines andern Aethers, der aus gleichen Theilen Aether von 0,755 und Alkohol von 0,85 gemischt war, gaben bei einem ähnlichen Verfahren nur 5 Maafse über dem Wasser schwimmenden Aethers.

Verhalten des Aetherdampfs zu den tropfbaren Flüssigkeiten.

Man kann Gase, die mit Aetherdampf geschwängert sind, über trocknem Quecksilber verschlieſsen, und durch Quecksilber aus einem Gefäſse in das andere ohne Verlust übergehen lassen; allein über Wasser, Alkohol und andern Flüssigkeiten erleiden sie einen Verlust von verschiedener Gröſse gemäſs der Natur der Flüssigkeiten und anderer Umstände.

Alkohol absorbirt den Aetherdampf aus der Luft schneller als Wasser. Ich füllete zwei gleich getheilte Röhren mit ätherhaltiger Luft, und stellte die eine über Alkohol und die andere über Wasser: die Verluste in den angegebenen Zeiträumen waren nachstehende:

Röhre über Alkohol	*Röhre über Alkohol*
155 Maaſse	155 Maaſse
166 in 5 Minuten	142 in 10 Minuten
112 in 8 —	138 in 15 —
104 in 30 —	130 in 30 —
100 M. gewaschene Luft	100 M. gewaschene Luft

Wie wenig Anziehung das Wasser für den Aetherdampf hat, beweist noch mehr folgender Versuch:

Ich nahm ein groſses getheiltes cylindrisches Gefäſs von 3 Zoll Durchmesser, worin 20 Unzenmaaſse Luft über Wasser standen, und lieſs 30 Granmaaſse Aether von 0,75 in die Luft eintreten. Da hier der Aether durch fünf Cubikzoll Wasser gehen muſste, und auf dessen Oberfläche nur $\frac{1}{200}$ Zoll hoch stand, so konnte das Wasser etwas Ae-

ther aufgenommen haben. Das Volum der Luft und des Aethers verhielt sich aber in nachstehenden Zeiträumen, wie folgt:

Anfänglich	. . .	20 Unzenmaaſse
Nach 3 Minuten	. . .	$22\frac{1}{2}$
— 6 —	. .	24
— 12 —	. .	26
— 20 —	. .	$27\frac{1}{2}$
— 26 —	. .	$28\frac{1}{4}$
— 32 —	. .	$28\frac{1}{4}$
— 50 —	. .	28
Nach 2 St. 27 Min.	. .	27
— 1 Tage	. . .	25
— 1 Woche	. .	$21\frac{1}{2}$
	Gewaschen	20

Bemerkenswerth ist hier, daſs der Dampf in Verlauf einer halben Stunde sich schnell vermehrte, aber darauf langsam wieder abnahm. Das Luftvolum vermehrte sich um $8\frac{1}{4}$ Unzenmaaſse = 3960 Granmaaſse, welche nach den vorherigen Bestimmungen gleich sind 15 Gran Gewicht. Der nachher wieder vorgefundene Aether betrug 22 Gran, so daſs also nur ein Drittel des Aethers von der groſsen Oberfläche des Wassers in einer halben Stunde aufgenommen worden war.

Kraft des Aetherdampfs.

Meine vormaligen Versuche über die Elasticität des Aethers sind nicht mit Aether von gröſster Reinheit angestellt, und müssen also die Kraft zu gering bei einer bestimmten Temperatur angeben. So finde ich es wirklich, wenigstens für eine Reihe leicht zu beobachtender Temperaturen, nämlich von

50° bis 140° F. Der Unterschied ist jedoch nur gering und kann ohne beträchtlichen Irrthum dadurch corrigirt werden, dafs man in meiner Tabelle 2° bis 5° an den Temperaturen abzieht. Der von mir angewandte Apparat besteht aus mehreren gewöhnlichen Barometerröhren. Die eine dieser Röhren ist bei dem Drittel ihrer Länge vom verschlossenen Ende an umgebogen zu einem Heber; die andere kleinere hat die Biegung sechs bis sieben Zoll vom verschlossenen Ende, so dafs der andere offene Schenkel 40 Zoll lang ist. Die erste Röhre dient für gewöhnliche Temperaturen der Atmosphäre, und enthält in dem Vacuo einen hineingelassenen Tropfen Aether. Die andere, für Temperaturen von 80° bis 110° und 120° F., enthält im kürzern Schenkel und einen Zoll lang im zweiten Quecksilber, und durch dieses Quecksilber ist ein Tropfen Aether in die kurzen Schenkel eingelassen. Eine dritte eben so gebogene Röhre enthält ebenfalls im kürzern Schenkel Quecksilber mit einem Aethertropfen, aber der längere Schenkel wird mit Quecksilber zu verschiedener Höhe angefüllt, gemäfs den Temperaturen: dieses Instrument dient für 120° bis 140° F. Für die Temperaturen zwischen 140° und 212° F. habe ich mich ebenfalls dieser Röhre bedient, aber doch mit der Abänderung, dafs in das verschlossene Ende über das Quecksilber Luft eingelassen wurde. Diese Luft mufste sich durch die Kraft des Aetherdampfs verdichten, und zeigte durch ihre Verdichtung die Kraft nach wohlbekannten Gesetzen an.

Mit diesen Instrumenten wiederholte ich auch meine über die Kraft des Wasserdampfs von 212°

bis 300° F., und fand, daſs sowohl die in meiner Chemie, als die späterhin von mir mitgetheilten theoretischen Tabellen über die elastische Kraft des Wassers falsch sind: erstere geben dieselbe zu hoch und letztere zu niedrig an, so daſs das Mittel zwischen beiden der Wahrheit näher kommt. Aehnliche Versuche in höhern Temperaturen haben neulich *Southern* zu Birmingham und Dr. *Ure* *) zu Glasgow angestellt: diese stimmen sehr gut unter

*) Gern möchte ich hier auch des Dr. *Ure* Versuche über den Aether anführen, allein sie stimmen durchaus nicht mit den meinigen überein, und können dieſs schon deſshalb nicht, weil derselbe von seinem Aether im Allgemeinen sagt: „der in den vorzüglichsten Apotheken Londons käuflich vorkommende Aether siedet gewöhnlich bei 112° F., gewaschen mit Wasser oder durch Destillation gereinigt, schon bei 104 oder 105°, kann aber durch fernere Destillation dahin gebracht werden, daſs das Sieden schon bei noch niedriger Temperatur anfangt" (S. *Ure's* vorhergehende Abhandlung). Wir erhalten dann zwei Reihen Versuche über die Kraft des Aetherdampfs; die erste fängt bei 34° mit der Kraft 6,2 an, und endigt bei 104° mit der Kraft 30 (Zoll Quecksilberhöhe); die zweite mit derselben Kraft bei 105° anfangende Reihe endigt bei 210° mit der Kraft von 166 Zoll. Von welchen specifischen Gewichten aber die beiden Aethersorten waren, ob sie aus dem schlechten bei 112° siedenden Aether durch Waschen, oder durch Destillation erhalten worden, ist nicht bemerkt, so wichtig dieſs auch gewesen seyn würde. Dr. *Ure* kann also in diesem Falle seine Versuche den meinigen, die mit einem bei 98° siedenden Aether angestellt sind, nicht gegenüberstellen, und noch weniger dadurch die von mir über den Aether aufgestellten Sätze bestreiten. *D.*

einander und mit dem Mittel aus meinen zwei Reihen überein. Die Kraft des Wasserdampfs unter 212° F. betreffend finde ich in meiner Tabelle nichts wesentliches abzuändern, eben so wenig in den Versuchen unter 100°, für deren Genauigkeit ich großse Sorgfalt angewandt habe. Die Kraft des Dampfs bei 32° (Frostpunct) ist ein besonders wichtiges Element, dessen genaue Bestimmung vor der Entwerfung meiner Tafel, so wie auch nachher, mir viele Mühe gekostet hat: ich fand diese Kraft nie geringer als 0,2 Zoll und nie höher als 0,3 Zoll Quecksilberhöhe, und ich nehme daher als das wahrscheinlichste Mittel 0,25 an.

Meine Tafel über die Kraft des Alkoholdampfs giebt etwas zu hohe Zahlen für die Temperatur unter 60°, und über derselben etwas zu kleine. Diese Fehler entstanden zum Theil daraus, dafs mein Alkohol nicht frei von Wasser war, zum Theil auch, wie ich jetzt bemerke, aus einem Versehen bei der Bezeichnung des festen Puncts an dem Alkoholbarometer. Die Fehler sind nur klein, und da ich darauf keine allgemeine Sätze gründete, von weniger Bedeutung. Eine berichtigte und ausgedehntere Reihe von Beobachtungen über den Alkoholdampf hat neulich Dr. *Ure**) mitgetheilt, welche in Verbindung mit den Versuchen über den Wasserdampf, zu dem allgemeinen Gesetze führen, dafs die Dämpfe homogener Flüssigkeiten sich nach geometrischer Progression in gleichen Intervallen der Temperatur, und zwar in den nämlichen Intervallen ausdehnen. Meine frühern Beobachtungen

*) S. die vorhergehende Abhandlung. *Mke.*

bestätigen dieses Gesetz, wenigstens in den Temperaturen zwischen 175° und 212°.

Der nachfolgende Entwurf einer Tabelle über die Kraft der Dämpfe des Wassers, des Alkohols und des Aethers gründet sich auf neue und sorgfältig wiederholte Versuche.

Temperatur nach gewöhnlicher Scale.	*Wasserdampf* Verhältnifszahl 2,6.	*Alkoholdampf* Verhältnifs 2,7.	*Aetherdampf* Verhältnifs 2.
56°	0,29 Zoll	0,56 Zoll	7,5 Zoll
64	0,75	1,51	15,0
96	1,95	4,07 *)	50,0
132	5,07 **)	11,00 ***)	60,0
175	13,18 ****)	29,70 †)	120,0
220	34,20 ††)	80,20 †††)	240,0
212	88,90 1)		
340 2)	231,00		

*) Nach *Ure* 4,02.

**) Nach *Southern* 4,71; nach *Ure* 4,7.

***) Nach *Ure* 11,20.

****) Nach *Southern* 13,00; nach *Ure* 12,95.

†) Nach *Ure* 30,00.

††) Nach *Southern* 35,20; nach *Ure* 35,50.

†††) Nach *Ure* 78,50; nach *Betancourt* 82.

1) Nach *Southern* 88,00 +; nach *Ure* 89 bis 90 (Mittel aus meinen vorigen Tabellen).

2) Diese Beobachtung gehört Hrn. *Southern*, doch scheinen im Allgemeinen die von ihm angegebenen Temperaturen zu hoch zu seyn bei den Kräften von starkem Druck. *Ure's* Temperaturen stehen tiefer. *D.*

Dr. *Ure's* Zahlen für den Aether, die den obigen, bis auf die letzte, nahe entsprechen, sind 6,55; 13; 25,7; 49,8 (49); 96; und die Verhältnifszahlen dieser Reihe sind kleiner als 2, nämlich 1,98; 1,97; 1,94 und 1,93, also abnehmend, was eine gemischte Flüssigkeit anzeigt.

Meine Versuche über den Aether habe ich nicht über 212° hinaus fortgesetzt; da aber diese Temperatur eine Kraft von 207 bis 209 giebt, so schätze ich die Elasticität bei 220° F. auf nahe 240 Zoll Quecksilberhöhe.

Wenn die in der Tabelle aufgeführten Kräfte als gute Annäherungen betrachtet werden können, so darf man daraus schliefsen, dafs die Spannung der Dämpfe in gleichen Zwischenräumen der Temperatur nach einer geometrischen Progression zunimmt, wenigstens in einer Reihe von 200 Graden. Ob aber die Intervalle der Temperatur selbst in ihrer Folge auf einander wirklich sich gleich sind, ist eine andere Frage, die aus den obigen Versuchen und Thatsachen nicht beantwortet werden kann.

Analyse des Schwefeläthers.

Wenn etwas tropfbarer Aether in das Voltaische Eudiometer über Wasser oder Quecksilber gebracht und zugleich ein wenig Stickgas eingelassen wird, um den Aether zu verflüchtigen, so giebt das ätherhaltige Gas, nachdem es etwa eine Stunde lang elektrisirt worden, eine permanent elastische Flüssigkeit und einen Niederschlag von Kohle. Das Gas besteht vorzüglich oder beinahe gänzlich aus Kohlenwasserstoff; denn es erfordert zum Verbrennen zwei Volume Sauerstoff und giebt 1 Vol. Koh-

lensäure. Ist das ätherisirte Gas trocken, und wird es über Quecksilber elektrisirt, so erhält man zwei Volume Kohlenwasserstoff, und etwas abgesetzte Feuchtigkeit. Wenn das Elektrisiren fortgesetzt würde, so könnte man ohne Zweifel eine Vermehrung des Gasvolums, und zuletzt bloſses Hydrogen mit Stickgas gemischt erhalten.

So wenig entscheidend diese Versuche zu seyn scheinen, so beweisen sie doch schon, daſs der Aether entweder aus 1 Atom Kohlenwasserstoff, 1 Kohle und 1 Wasser, oder aber aus 2 ölbildendes Gas und 1 Wasser zusammengesetzt seyn müsse.

Die beste Methode der Analyse des Aethers ist die Verpuffung mit Oxygen im Voltaischen Eudiometer: sie ist von mir im September 1803. angegeben und nachher öfter angewandt worden. Es wird nicht überflüssig seyn, die verschiedenen Abänderungen, deren dieser Proceſs fähig ist, anzugeben.

Wenn einige Tropfen Aether durch Wasser in einen Oxygengas enthaltenden Eudiometer eingelassen werden, so vermehrt sich das Gasvolum in einigen Minuten mehr oder weniger, nach dem Grade der Temperatur. Bei 60° bis 70° verdoppelt sich beinahe das Volum.

Ist das Gasvolum um das Doppelte oder noch mehr ausgedehnt, so wird ein elektrischer Funken das Gas nicht leicht entzünden, und wenn nach wiederholten Funken eine Verpuffung eintritt, so ist diese doch schwach und kann nach einigen Secunden ein oder zwei Male erneuert werden. Das rückständige Gas enthält neben etwas Kohlensäure ein *neues* eigenthümliches Gas und Oxygen in verschiedenen Verhältnissen: kurz, die Verbrennung ist

hr unvollständig, wegen eines Uebermaafses an etherdunst.

Ist das Sauerstoffgas gut, und wird dessen Vo-
m durch den Aetherdampf von 100 zu 150 Maa-
en ausgedehnt (was zwischen 40° und 50° F. ge-
chieht), so bringt der Funken eine heftige Ver-
uffung hervor. Das Volum verdoppelt sich, näm-
ch von 150 zu 300, und das erhaltene Gas besteht
us Kohlensäure und einem neuen Gase, vornehm-
ch aus dem letztern. Sauerstoffgas wird darin nur
enig oder gar nicht vorgefunden.

Beträgt der Aetherdampf nur 5 bis 10 Procent
es Sauerstoffvolums, so ist die Explosion beson-
ers heftig und die Verbrennung vollständig. Der
ückstand besteht blofs aus Kohlensäure und Sauer-
offgas. Zehn Volume Aetherdampf erfordern zum
erbrennen 60 Vol. Sauerstoffgas und geben etwa
Kohlensäure.

Wird das Sauerstoffvolum durch Aetherdampf
m 20 bis 30 Procent vermehrt, so ist die Ver-
uffung stark, und der sämmtliche Dampf wird in
Kohlensäure, Wasser und ein neues brennbares Gas
erwandelt. Dabei setzt sich etwas Kohle ab, wo-
urch das Gas anfangs trüb erscheint. Sauerstoff-
as findet man nicht in demselben.

Durch atmosphärische Luft kann die Verbren-
ung des Aetherdampfs eben so gut als durch Sauer-
toffgas bewirkt werden, doch mufs die Menge des
Dunstes gegen die Luft sehr gering doch nicht zu
ering seyn. Wenn der Dampf mehr als 5 Procent
eträgt, so tritt keine Verbrennung ein, und bei

weniger als 2 Proc. schlägt sie gewöhnlich fehl. Auch diese Verbrennung ist entweder mit dem Entstehen eines neuen brennbaren Gases begleitet, oder ganz vollständig, gemäfs der gröfsern oder geringern Menge des Aetherdampfs.

Das erwähnte *neue brennbare Gas* untersucht man dadurch, dafs man auf die bekannte Weise die Kohlensäure abscheidet und den Rückstand mit Sauerstoffgas verpufft. In dem zuerst erwähnten Falle (wenn der Aetherdampf mit einem gleichen Volum Sauerstoff unvollkommen verbrennt), nähert sich das Gas sehr dem reinen Kohlenwasserstoffgase; in dem dritten und vierten Falle ist es ein Gemisch von Kohlenoxydgas und Wasserstoffgas in nahe gleichen Volumen, indem zur Verbrennung 50 Proc. Sauerstoff erfordert werden, und 50 Proc. Kohlensäure entstehen. In dem zweiten Falle besteht es ebenfalls hauptsächlich aus diesen beiden Gasen, doch mit einem kleinen Zusatze von Kohlenwasserstoffgas.

Mag nun ein bestimmtes Volum von Aetherdampf vollkommen auf ein Mal verbrannt, oder, wie in den andern Fällen, das nicht ganz verbrannte Gemisch noch einmal mit Sauerstoff entzündet werden, so wird immer dieselbe Menge Sauerstoff erfordert und nach vollendeter Operation genau dieselbe Menge Kohlensäure erhalten. Und da die erhaltene Kohlensäure an Volum zwei Drittel des angewandten Sauerstoffgases beträgt, so mufs ein Drittel des Sauerstoffs zur Verbrennung des Wasserstoffgases und zur Bildung des vorgefundenen Wassers gedient haben. Hieraus geht hervor, dafs das

brennbare Element des Aethers in seinen Bestandtheilen dem ölbildendem Gase gleich ist, und da man keinen Grund hat, freies Oxygen in dem Aether anzunehmen, so ist das unverbrennliche Element des Aethers ohnstreitig Wasser.

Um zu finden, in welcher Menge die Atome des ölbildenden Gases und des Wassers hier verbunden sind, müssen wir das Gewicht des Aetherdampfs mit dem zur Verbrennung des Aethers nöthigen Sauerstoff und den übrigen dabei ins Spiel kommenden Elementen vergleichen. Nun hat der Aetherdampf, wie vorhin gezeigt, ein specifisches Gewicht von 3,1, und erfordert nach den angeführten Versuchen zur Verbrennung 6 Maaſse Sauerstoffgas, an Gewicht 6,6, also etwas mehr als doppelt so viel Sauerstoff nach Gewicht. Da aber sechs Atome Sauerstoff gleich sind 42 (den Wasserstoff als Einheit gesetzt), so ist die Hälfte dieses Gewichts nahe gleich 2 Atomen ölbildendes Gas und 1 Atom Wasser, oder gleich $12,8 + 8 = 20,8$, woraus ich schlieſse, daſs ein Atom Aether 20,8 wiegt und aus 2 Oelgas und 1 Wasser zusammengesetzt ist.

Eine langsame Verbrennung des Aethers in einer mit atmosphärischer Luft gefüllten Glaskugel gab nahe gleiche Resultate.

Nach meiner ersten, in der Abhandlung über die Absorption der Gase durch Wasser 1805. gegebenen Bestimmung ist der Aether aus 2 Atomen Kohle und 1 Atom Wasserstoff zusammengesetzt. Diese unrichtige theoretische Bestimmung gründete sich auf einige von mir unvollkommen angestell-

te und durch Angaben Anderer ergänzte Versuche. *Saussüre* findet nach seinen neuesten Versuchen den Aether in ganz andern Verhältnissen zusammengesetzt, als ich gefunden habe, wie man aus nachstehender Zusammenstellung seiner Angabe mit meiner Analyse sehen kann:

	nach *Saussüre*	nach *Dalton*
Kohlenstoff	67,98	51,9
Sauerstoff	17,62	33,7
Wasserstoff	14,40	14,4
	100,00	100,0.

Untersuchungen
über
die öligen Substanzen *)
von
Theodor von SAUSSÜRE.

Das Rosenöl.

Das gemeine Rosenöl ist ein Gemisch von zwei Oelen, einem festen und einem bei mittlerer Temperatur flüssigen Oele; man kann sie leicht trennen, entweder durch Waschen mit Alkohol, worin das feste Oel in niedriger Temperatur beinahe unauflöslich ist, oder durch Pressen zwischen Papier, welches bloſs das flüssige Oel einsaugt. Durch letzteres Verfahren habe ich aus drei Theilen gemeinem Rosenöl einen Theil festes erhalten, doch blieb immer noch etwas festes Oel in dem flüssigen aufgelöst zurück.

Dieses feste Oel schmilzt zwischen 33° und 34° C., das gemeine Rosenöl aber schon bei 29° bis 30° C. Jenes krystallisirt beim Erkalten in glänzenden, weiſsen und durchsichtigen Blättchen von der Consistenz des Bienenwachses.

*) Aus den Annales de chimie 1820. Avril. Fortsetzung der Abhandlung über die ätherischen Oele in diesem Journ., voriges Heft. *Meinecke.*

Das spec. Gewicht des bei 52°,5 geschmolzenen gemeinen Rosenöls ist 0,832 im Verhältnifs zum Wasser bei 15° C.: es ist unter allen von mir untersuchten Oelen das leichteste. Die Dichtigkeit des geschmolzenen festen Oeles habe ich nicht genau bestimmt: ich fand nur, dafs es noch leichter ist als das gemeine.

Die elastische Kraft des Rosenöls ist bei 14°,5 C. gleich 2 Millimeter Quecksilberhöhe: das feste zeigt in dieser Temperatur keine merkliche Spannung, wenigstens keine solche, die auf einen halben Millimeter stiege.

1000 Theile Alkohol von 0,806 specifischem Gewichte losen bei einer Temperatur von 14° C. nur 2 Theile festes und 7 Theile gemeines Rosenöl auf; bei 22° C. nimmt der Alkohol von dem letztern Oele 30 Theile auf. Das flüssige von dem festen Oele abgeschiedene ist weit auflöslicher.

46 Milligramme gemeines Rosenöl erforderten zum Verbrennen 100,792 Cubikcentimeter Sauerstoffgas*), und gaben 70,174 Cubikcent. Kohlensäure und 0,321 C. C. in dem vorgefundenen Ammoniak enthaltenen Stickstoff; 100 Theile enthalten also nach Gewicht:

Kohlenstoff	82,053	
Wasserstoff	13,124	4,472 Wasser und
Sauerstoff	3,949	12,601 Wasserstoff
Stickstoff	0,874	
	100.	

*) Im Sauerstoffgase brennt dieses Oel und besonders das feste mit einer Art Explosion, die ich in so hohem Grade bei keinem andern Oele bemerkt habe. *S.*

Die Menge des verzehrten Oxygens verhält sich zu der dadurch gebildeten Kohlensäure wie 100 zu 69,62.

53,5 Milligramme festes Rosenöl verbrannten mit 128,866 Cubikcent. Sauerstoffgas zu 86,291 C. C. Kohlensäure: dieses Oel besteht also nach Gewicht aus

Kohlenstoff . . .	86,743
Wasserstoff . . .	14,889
	101,632.

Die Menge des verbrauchten Oxygens verhält sich zur Kohlensäure, wie 100 zu 67,07.

Diese Analyse giebt das merkwürdige Resultat, daſs dieses Oel sich sehr dem Oelgas (ölbildendem Gas) in seinen Bestandtheilen nähert; denn dieses Gas, welches kein Oxygen enthält, giebt beim Verbrennen 66,67 Kohlensäure, also nur wenig mehr. Da dieser geringe Unterschied mit Fehlern des Versuchs zusammenfällt, so möchte noch zu untersuchen seyn, ob nicht dieses feste Oel selbst noch ein anderes Oel enthält.

Verbrennung des gereinigten bei 63° C. schmelzenden Bienenwachses.

Das spec. Gewicht dieses festen Wachses ist 0,966
des geschmolzenen *) bei 81° . . 0,834
bei 94° . . 0,8247
im Verhältniſs zum Wasser bei 15° C.

*) Das specifische Gewicht kann mit der Zusammensetzung bis auf einen gewissen Grad in Verhältniſs stehen. Da aber durch den festen Zustand oder die Krystallisation die Dichtigkeit auf eine zu verschiedene Weise abgeändert wird, als daſs man sie alsdann genau abschätzen

Um die Zusammensetzung des Bienenwachses mit der des festen Rosenöls vergleichen zu können, habe ich das Wachs auf ähnliche Weise analysirt, ohne die von mir erhaltenen Resultate der von *Gay-Lüssac* und *Thenard* vermittelst chlorinsauren Kalis angestellten Analyse *), die sich übrigens der meinigen sehr nähert, vorziehen zu wollen. Ich fand, dafs 44,5 Milligramme weifses Wachs mit 98,69 Cubikcentimeter Sauerstoffgas zu 67,525 kohlensaures Gas verbrennen, und mithin 100 Theile enthalten:

Kohlenstoff . . .	81,607
Wasserstoff . . .	13,850
Sauerstoff . . .	4,534
	100.

Das verzehrte Sauerstoffgas verhält sich zu dem dadurch gebildeten kohlensauren Gase, wie 100 zu 68,42.

Man könnte das Wachs als eine Verbindung von Oelgas mit Oxygen ansehen, wenn es nicht vielmehr nach Hrn. *John* aus zwei Oelen, die in Alkohol verschieden auflöslich sind, zusammengesetzt sein sollte. Ich fand es schwierig, diese Oele zu scheiden.

Durch die Destillation erleidet das Wachs eine weit gröfsere Zersetzung als der Walrat und die Margarinsäure.

---

könnte, so habe ich einige feste Oele im geschmolzenen Zustande gewogen und dabei die Ausdehnung des Glases berücksichtigt. *S.*

*) Wonach 100 Theile Bienenwachs 81,79 Kohlenstoff, 12,67 Wasserstoff und 5,54 Sauerstoff enthalten.

Verbrennung des bei 47° C. schmelzenden Walrats.

Spec. Gewicht des Walrats bei 15° = 0,943
des geschmolzenen W. bei 50° = 0,8431
bei 81° = 0,8238
bei 94° = 0,8133
im Verhältniſs zum Wasser bei 15° C.

42,5 Milligramme Walrat verbrannten mit 88 Cubikcent. Oxygen zu 59,66 Kohlensäure und gaben auſserdem noch etwas Ammoniak, worin 0,12 Stickstoff; hiernach enthalten 100 Theile Walrat

Kohlenstoff	75,474	
Wasserstoff	12,795	12,884 Wasser und
Sauerstoff	11,577	11,288 Wasserstoff
Stickstoff	0,554	
	100.	

Berard hat dieses Fett vermittelst Kupferoxyd analysirt: Berechnet man dessen Analyse nach den von mir angenommenen Gewichten der Gase, so enthalten hiernach 100 Th. Walrat 80,75 Kohlenstoff, 11,8 Wasserstoff und 6,77 Sauerstoff.

Verbrennung der bei 56° C. schmelzenden Margarinsäure.

Diese krystallisirte Substanz, die im Aeuſsern dem Walrat gleicht, ist bekanntlick von Herrn *Chevreul* entdeckt worden *); ich wurde durch die Gefälligkeit dieses Chemikers damit für meine Untersuchungen versehen.

Diese Substanz ist durch die in den krystallinischen Lücken enthaltene Luft leichter als das Wasser, allein unter der Luftpumpe fällt sie im Was-

*) S. dieses Journ. XIV. 426. *Mke.*

ser zu Boden. Im festen Zustande hat sie ein spec. Gewicht von wenigstens 1,01; aber geschmolzen bei 94° nur von 0,854 im Verhältnifs zum Wasser bei 15° C.

44,5 Milligramme Margarinsäure verbrannten mit 83,296 Cubikcent. Oxygen zu 58,71 C. C. Kohlensäure und einer Spur Stickgas: hiernach enthalten 100 Gewichtstheile

Kohlenstoff	70,95	
Wasserstoff	12,635	18,59 Wasser und
Sauerstoff	16,415	10,46 Wasserstoff
	100.	

Das verzehrte Sauerstoffgas verhält sich zu der dadurch gebildeten Kohlensäure wie 100 zu 70,48.

Verbrennung des gereinigten gemeinen Harzes.

Das im Handel vorkommende gemeine Harz ist keine homogene Substanz: denn es löst sich nur Theilweise in Alkohol oder Naphtha auf, und nur dieser Antheil kann als ziemlich gleichartig angesehen werden. Ich liefs gemeines Harz in reiner Naphtha zergehen und gofs den durchsichtigen Theil der Auflösung ab. Durch allmählige Abdunstung dieser Auflösung erhielt ich einen blafsgelben an der Oberfläche verworren krystallisirten Rückstand, der mehrere Minuten lang weich und zäh blieb, aber nach langer Ausstellung an der Luft ganz trocken, spröde und leicht zerreiblich wurde. Die Masse war etwas schwerer als das Wasser, und löste sich im Alkohol von 0,84 in der Kälte nach allen Verhältnissen auf.

44 Milligr. gereinigtes Harz verbrannten mit 81,506 Cubikcent. Oxygen zu 63,326 Kohlensäure

mit einer Spur Ammoniak: hiernach enthalten 100 Gewichtstheil

Kohlenstoff	77,402		
Wasserstoff	9,551	14,776	Wasser und
Sauerstoff	13,07	7,822	Wasserstoff
	100 *).		

Das verzehrte Oxygen verhielt sich zur erhalten Kohlensäure wie 100 zu 77,7.

Verbrennung der Krystalle des Gallensteins.

Diese Krystalle wurden durch Erkaltung einer siedendheifsen Auflösung des Gallensteins in Alkohol erhalten. Sie sind schwerer als Wasser. Nach *Chevreul* schmelzen sie bei 137° C.

51 Milligramme dieser blättrigen perlmutterglänzenden Substanz verbrannten mit 110,7 Cubikcent. Oxygen zu 79,722 Kohlensäure, wonach das Gallenfett zusammengesetzt ist aus

Kohlenstoff	84,068		
Wasserstoff	12,018	4,432	Wasser und
Sauerstoff	3,914	11,5	Wasserstoff
	100 **).		

*) Nach *Gay-Lüssac* und *Thenard* besteht das im Handel vorkommende Terpenthinharz aus 75,94 Kohlenstoff, 10,72 Wasserstoff und 13,34 Sauerstoff. *S.*

**) *Berard* hat diese Substanz vermittelst Kupferoxyd analysirt. Berechne ich die von demselben erhaltenen Resultate nach den von mir gefundenen specifischen Gewichten der Gase, so würde dieses perlmutterglänzende Fett zusammengesetzt seyn aus 71,78 Kohlenstoff, 19,16 Wasserstoff und 8,31 Sauerstoff. Ich füge hier

Oxygen und Kohlensäure verhielten sich bei diesem Verbrennungsprocefs wie 100 zu 72,02.

Verbrennung des gereinigten Schweinefetts.

Dieses Fett war schmelzbar bei 26,25° C. Es war gereinigt worden nach *Chevreuls* Verfahren, nämlich zuerst durch Reiben in kaltem Wasser, darauf durch Schmelzen und Seihen durch Papier und durch Waschen mit heifsem Wasser.

Die Dichtigkeit des festen Fettes war bei 15° = 0,938
des geschmolzenen bei 50° = 0,8918
bei 69° = 0,8811
bei 94° = 0,8628

49,5 Milligramme dieser Substanz erforderten zur Verbrennung 101,467 Cubikcent. Sauerstoffgas und gaben 72,568 Kohlensäure und 0,187 als Ammoniak vorkommenden Stickstoffes: enthalten also 100 Theile:

Kohlenstoff	78,845
Wasserstoff	12,182
Sauerstoff	8,502
Stickstoff	0,473
	100 *).

die Bemerkung hinzu, dafs nach meinen Untersuchungen alle Substanzen, die eine so grofse Menge Wasserstoff enthalten, sich im elastisch-flüssigen Zustande bei der gewöhnlichen atmosphärischen Temperatur befinden. *S.*

*) Nach *Berards* Analyse, berechnet wie die meinige, 68,86 Kohlenstoff, 19,226 Wasserstoff und 11,09 Sauerstoff. *S.*

Saponificirtes Schweinsfett.

Schmelzbar bei 40° C. Aus einer Seife, die durch die Verbindung des obigen reinen Schmalzes mit Kali gebildet worden, hatte ich es durch Fällung vermittelst Salzsäure dargestellt.

Dichtigk. derselben im festen Zustande bei 15° = 0,956
im geschmolzenen bei 50° = 0,885
bei 69° = 0,8752
bei 94° = 0,8518
im Verhältnifs zum Wasser bei 15° C.

48 Milligramme des saponificirten Schmalzes verbrannten mit 92,914 Cubikcentimeter Oxygengas zu 67,605 Kohlensäure und 0,12 im Ammoniak befindlichen Stickstoff. Hiernach enthalten 100 Theile:

Kohlenstoff	75,747	
Wasserstoff	11,615	13,958 Wasser und
Sauerstoff	12,525	9,982 Wasserstoff
Stickstoff	0,315	
	100.	

Das Oxygen verhält sich zu dem erhaltenen kohlensauren Gase wie 100 zu 72,762.

Meine Analysen, verglichen mit *Chevreuls* Versuchen über die Saponification verschiedener Fette, zeigen dafs diejenigen Fette, welche das meiste Oxygen enthalten, auch mehr Neigung zur Seifenbildung haben, und dafs die übrigen das zur Seifenbildung ihnen fehlende Oxygen aus der kalischen Auflösung in sich aufnehmen *).

*) Vergl. *Saussüre* über die Aufnahme des Wassers bei animalischen und vegetabilischen Zersetzungen, in diesem Journ. XXVII. 323. *Meinecke.*

Elaine aus Schmalz.

Bekanntlich hat *Chevreul* in dem Schweinsfett zwei verschiedene fette Substanzen gefunden, nämlich die *Elaine*, welche bei 8° bis 10° C. flüssig ist, und die Stearine, welche in verworrenen Krystallen anschiefst und bei etwa 55° schmilzt. Diese beiden Fette werden durch siedenden Alkohol getrennt, der bei dem Erkalten die Elaine aufgelöst zurückhält und die Stearine wieder ausscheidet. Die Elaine, welche ich aus der Alkohollösung durch theilweises Abdampfen und Zusetzen von Wasser erhielt, fieng an bei 9° C. zu gerinnen, aber erstarrte erst völlig in noch tieferer Temperatur, woraus ich schlofs, dafs darin noch Stearine befindlich war. Diese aber zeigte, selbst nach langem Schmelzen, noch Spuren von Alkohol beim Verbrennen. Daher theile ich hier nur die Analyse der Elaine mit. Ihre Dichtigkeit bei 15° C. war 0,913.

44,193 Milligr. Elaine verbrannten mit 84,466 Cubikcent. Sauerstoffgas zu 61,456 Kohlensäure: 100 Theile bestehen also aus

Kohlenstoff	74,792		
Wasserstoff	11,652	13,03	Wasser und
Sauerstoff	13,556	10,032	Wasserstoff
	100.		

Oxygen und Kohlensäure verhielten sich bei dem Verbrennungsprocesse wie 100 zu 72,76.

Wenn ich diese Analyse mit der Analyse des Schweinsfetts und der weniger genauen der Stearine vergleiche, so finde ich, dafs letztere beide weniger Oxygen und mehr Kohlenstoff als die Elaine enthalten.

Das Olivenöl.

Bei einer Temperatur von — 3° C. preſste ich ɐronnenes Olivenöl nach *Braconnots* Verfahren aus, lange das Papier dadurch noch fleckte, und er-ielt dadurch ohngefähr ein Viertel vom Gewicht es Oels Stearine, welche bei + 22° schmolz, und ei Viertel bei — 4° C. schmelzende Elaine; doch ıthielt letztere noch etwas Stearine, die davon icht gänzlich geschieden werden kann.

Die Dichtigkeit *dieser Elaine* war 0,9151 bei 15° . 100 Theile Alkohol von 0,806 lösen bei einer 'emperatur von 12° C. nur 1,06 Elaine auf.

42,602 Milligramme Elaine aus Olivenöl ver-ehrten beim Verbrennen 82,615 Cubikcentimeter)xygen, und bildeten 60,232 Kohlensäure, nebst ⅄mmoniak, worin 0,12 Stickstoff. Hiernach beste-en 100 Theile aus

Kohlenstoff	76,034	
Wasserstoff	11,545	12,068 Wasser und
Sauerstoff	12,068	9,946 Wasserstoff
Stickstoff	0,353	
	100 *).	

Das Oxygen verhielt sich zur Kohlensäure wie 00 zu 72,91.

Die aus dem Olivenöl erhaltene *Stearine* kann war schon bei 22° C. gerinnen, aber auch noch

*) Das Olivenöl enthält nach *Gay-Lüssac* und *Thenard* 77,21 Kohlenstoff, 13,36 Wasserstoff und 9,43 Sauerstoff. Das Verhältniſs dieser Bestandtheile ist veränderlich, je nachdem die Oelsorten aus verschiedenen Mengen von Elaine und Stearine zusammengesetzt ist.

bei 10° C. flüssig bleiben, wenn man sie nicht stark bewegt.

Ihre Dichtigkeit im festen Zustande bei 15° ist = 0,968
im flüssigen bei 15° = 0,9187
bei 50° = 0,8966
bei 94° = 0,8708
im Verhältniſs zum Wasser bei 15° C.

100 Theile Alkohol von 0,806 lösen 0,82 Stearine bei 12° C. auf.

50,05 Milligramme Stearine verbrannten mit 104,898 Cubikcent. Oxygen zu 77,159 Kohlensäure, und 0,119 im vorgefundenen Alkohol enthaltenen Stickstoff: es enthalten also 100 Theile:

Kohlenstoff	82,17	
Wasserstoff	11,232	7,57 Wasser und
Sauerstoff	6,302	10,395 Wasserstoff
Stickstoff	0,296	
	100.	

Sauerstoff und Kohlensäure verhielten sich wie 100 zu 73,55.

Man wird bemerken, daſs die obigen Elainen mehr Oxygen enthalten als die zu denselben gehörigen Stearinen. Dieſs Resultat und einige andere hier vorkommende Thatsachen widerlegen die Meinung, als wenn die festen oder vielmehr weniger leicht schmelzbaren Fette mehr Sauerstoff enthielten als die flüssigen Oele. Es läſst sich darüber keine Regel feststellen. Der feste Zustand hängt oft nur von einer gröſsern Neigung zur Krystallisation ab: diese kann eben so leicht durch ein gröſsere Menge Oxygen befördert als vernichtet werden: z. B. das feste Anisöl wird durch Oxydation flüssiger.

Bei dieser Gelegenheit bemerke ich, dafs die von mir untersuchten fixen und flüchtigen Oele für die Absorption des Sauerstoffgases der Atmosphäre sich nicht gleichförmig verhalten. Wenn die tropfbarflüssigen ätherischen Oele noch frisch mit diesem Gase in Berührung gesetzt werden, so absorbiren sie dieses Gas anfangs sehr schnell und fast regelmäfsig, d. i. beinahe im Verhältnifs der Zeiten bei gleicher Temperatur, nämlich in den ersten Monaten. Die frischen feuerbeständigen Oele üben auf das Sauerstoffgas eine lange Zeit hindurch nur eine kaum merkliche Wirkung aus: plötzlich aber ändern sie sich in der Art, dafs sie wenigstens hundert Mal mehr absorbiren, als die flüchtigen Oele in gleicher Zeit. Eine Schicht Nufsöl von drei Linien Höhe und zwei Zoll Seitendurchmesser, die sich in reinem Sauerstoffgase über Quecksilber im Schatten gestellt befand, verschluckte nur etwa ein dreifaches Volumen Gas, während acht Monaten, vom December 1817. bis den 1. August 1818., aber in den 10 folgenden Tagen wurden schnell 60 Volume Gas verschluckt. Diese Absorption dauerte darauf allmählig langsamer fort bis Ende Octobers, von wo an das Gasvolum sich nicht merklich weiter verminderte. In dieser ganzen Zeit hatte das Oel sein 145faches Volum Sauerstoffgas aufgenommen und nur 21 Vol. Kohlensäure gebildet. Wasser hatte sich nicht gebildet. Das Oel aber war in eine durchsichtige gallertartige Masse verwandelt, welche auf dem Papiere nicht fleckte.

Diese plötzliche Veränderung der feuerbeständigen Oele, insbesondere der austrocknenden, erklärt die freiwilligen Entzündungen, welche sie

veranlassen, und wovon man bei flüchtigen Oelen kein Beispiel weiſs.

Tabelle über die Zersetzung und die Bestandtheile verschiedener anderer Oele.

Ein Gramm.	Verzehrtes Sauerstoffgas. Liter.	Gebildetes kohlensaures Gas. Liter.	Stickgas. Cub. Cent.	Verhältniſs des Sauerstoffs zur Kohlensäure.
Nuſsöl	1,9778	1,4835	12,63	100 : 75
Mandelöl (süſses)	1,9699	1,4392	6,571	100 : 73,06
Leinöl	1,9247	1,4134	. . .	100 : 73,44
Ricinusöl	1,8586	1,3792	Spur	100 : 74,2

Diese Oele enthalten also nach Gewicht

in 100 Theilen.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.
Nuſsöl	79,774	10,570	9,122	0,534
Mandelöl	77,403	11,481	10,828	0,288
Leinöl	76,014	11,551	12,655	
Ricinusöl	74,178	11,034	14,788	

Ausdehnungen oder Dichtigkeiten mehrerer Oele in verschiedenen Temperaturen, das Wasser bei 15° C. als Einheit.

Oele.	bei 12° C	bei 25° C.	bei 50° C.	bei 94° C
Nufsöl	0,9283	0,9194	.....	0,8710
Mandelöl	0,9201	.....	.....	0,8652
Leinöl	0,9395	0,9300	0,9125	0,8815
Ricinusöl	0,9699	0,9575	.....	0,9081
Olivenöl	0,9192	0,9109	0,8932	0,8625
Festes Anisöl	.....	0,9849	.....	0,9256
Rosmarinöl	0,8901	0,8805	0,8604	0,8208
Rectif. Naphtha von Amiano	0,7688	0,7574	0,7337	

Bemerkungen über die Resultate dieser Untersuchungen.

a) Ueber die Zusammensetzung der Oele.

Die Verdunstung der flüchtigen Oele bei niedriger Temperatur ist die Hauptursache ihrer leichten Verbrennlichkeit; denn die Meinung, als enthielten die flüchtigen Oele weniger Oxygen und mehr Kohlenstoff, wird durch diese Analysen widerlegt, auch kann die ausgezeichnete Verschiedenheit dieser beiden Oelgattungen nicht von einem ihrer Bestandtheile allein abhängen sondern vielmehr von dem eigenthümlichen Verhältnifs ihrer Zusammensetzung. Obgleich nun freilich die Zahl der genau untersuchten und nach ihrer Krystallisation und ihren übrigen Eigenschaften bestimmten wasserstoffreichen Substanzen nicht grofs genug ist, um daraus allgemeine Folgerungen ableiten zu kön-

nen, so will ich doch wenigstens die Resultate hier mittheilen, die ich durch meine Analysen erhalten habe.

Ausgezeichnet flüchtige wasserstoffreiche Substanzen sind aus Elementen zusammengesetzt, welche nach einfachen Volumverhältnissen vorkommen, und durch die Wärme nicht verändert werden. So kann man Aether und Alkohol als Zusammensetzungen von Oelgas und Wasser ansehen.

Der Kampfer verhält sich als eine Verbindung von Oelgas mit Kohlenoxydgas.

Das feste Anisöl kann man betrachten als eine Verbindung von Kohlenoxydgas mit einem Kohlenwasserstoffgase, das im freien Zustande noch unbekannt ist. Kohle und Wasserstoff, nach Atomen berechnet, stehen hier in dem Verhältnisse von 2 zu 1.

Rosmarinöl und Lavendelöl können hier nicht in Betrachtung kommen, da sie wahrscheinlich aus mehrern verschiedenen Oelen zusammengesetzt sind. Auch Rosenöl und Anisöl zeigen durch ihre theilweise Krystallisation, dafs sie nach ihrer Darstellung aus den Pflanzen wenigstens aus zwei Oelen bestehen. Dasselbe kann man auch für die nicht krystallisirenden Oele annehmen, wie für Citronen- und Terpenthinöl, welche nach meinen Versuchen bei 20° C. unter Null noch flüssig bleiben und auch weiter keine Veränderung erleiden, doch kann man aus ihrer theilweisen Krystallisation mit Salzsäure schliefsen, dafs sie kein einfaches Oel darstellen.

Walrat und Margarinsäure werden durch die Destillation nur sehr wenig verändert: man kann sie als eine Verbindung von Sauerstoff mit Oelgas betrachten, und würde sie als flüchtige Oele aner-

kennen können, wenn sie durch die zu ihrer Verflüchtigung nöthige Wärme nicht verändert würden, was vielleicht einer Wirkung des Oxygengehalts auf das Oelgas zuzuschreiben ist.

Die von mir untersuchten fixen Oele, welche durch die Destillation eine groſse Veränderung erleiden, zeigen in ihrer Zusammensetzung kein einfaches Verhältniſs ihrer Elemente; auch ist ihre Beschaffenheit zu veränderlich, wahrscheinlich durch fremde Beimischungen, als daſs man in ihrer Zusammensetzung bestimmte Verhältnisse finden könnte. Im Allgemeinen kann man die fixen Oele darstellen als eine Verbindung von Oxygen mit einer groſsen Menge Oelgas und einem Uebermaaſse an Kohle, das nach Volum bald $\frac{1}{8}$, bald $\frac{1}{4}$ oder mehr des Oelgasvolums beträgt, oder als einen oxydirten Kohlenwasserstoff, worin sich Kohlenstoff und Wasserstoff entweder verhalten wie 3 zu 2, oder wie 4 zu 3, oder (wie in der perlmutterglänzenden Substanz der Gallensteine) wie 5 zu 4 u. s. w., allein diese Bestimmungen sind zu schwankend, als daſs ich darauf groſsen Werth legen dürfte.

b) Ueber die Dichtigkeit der Oele.

Ich will jetzt eine Vergleichung der Dichtigkeit und der Bestandtheile der Oele anstellen, ohne jedoch zu behaupten, daſs hierbei ein bestimmtes gegenseitiges Verhaltniſs herrsche.

Die flüchtigen Oele zeigen in ihrer Zusammensetzung eine weit gröſsere Verschiedenheit als die fixen, und nicht weniger verschieden sind sie auch an Dichtigkeit: einige sind leichter, andere schwerer als sämmtliche fixe Oele. Dabei ist noch zu be-

merken, daſs die flüchtigen Oele bei gleicher Temperatur in ihrer Dichtigkeit sich ihrer Zusammensetzung viel angemessener verhalten als die fixen.

Der Sauerstoff und der Kohlenstoff befördern die Dichtigkeit der flüchtigen Oele, im Gegensatz zu dem Wasserstoff, der sie leichter macht. Der Kohlenstoff scheint ihre Schwere weniger zu vermehren als der Sauerstoff *).

Durch die Absorption des Sauerstoffgases aus der atmosphärischen Luft nehmen alle Oele an Dichtigkeit zu; aber die flüchtigen Oele verlieren dadurch zugleich einen Theil ihrer Flüchtigkeit, oder der Eigenschaft, durch die Destillation nicht verändert zu werden.

Einige ätherische Oele, wie das Rosenöl, das Citronöl und das Terpenthinöl, gehören zu den Kohlenwasserstoffverbindungen, worin die Menge des Wasserstoffs immer mehr abnimmt, und eben diese haben auch eine verhältniſsmäſsig gröſsere Dichtigkeit, obgleich sie doch noch zu den leichtern flüchtigen Oelen gehören, indem sie bei ihrem beträchtlichem Wasserstoffgehalt nur sehr we-

*) Wenn man zwei Substanzen, die sich nur in Hinsicht Eines ihrer Bestandtheile unterscheiden, hier als Beispiele anführen darf, so läſst sich aus der Zusammensetzung des Wassers und des Terpenthinöls auf die verschiedene Verdichtung durch Sauerstoff und durch Kohlenstoff schlieſsen. Diese beiden Substanzen sieden nach *Dalton* fast in derselben Temperatur; sie enthalten eine gleiche Menge Wasserstoff, und das Wasser enthält eben so vielen Sauerstoff als das Terpenthinöl Kohlenstoff. Aber jenes hat die Dichtigkeit = 1, während das Terpenthinöl = 0,86 dicht ist. *S.*

g oder gar keinen Sauerstoff enthalten. Aether
ıd Alkohol enthalten zwar vielen Sauerstoff bei
ıen so viel Wasserstoff, als in den eben genann-
n Oele gefunden wird, allein sie gehören doch
ıch zu den leichtern Substanzen, indem dafür wie-
er ihr Kohlenstoffgehalt um so geringer ist. Ae-
ıer enthält mehr Wasserstoff als der Alkohol und
t auch leichter als dieser. Aus demselben Grunde
t auch das Lavendelöl leichter als das Rosmarin-
l, und dagegen das Anisöl das schwerste aller an-
eführten flüchtigen Oele, weil es den wenigsten
Vasserstoff enthält. Diese zahlreichen Fälle, wel-
ıe noch vermehrt werden könnten, geben aber
eine so bestimmten Verhältnisse, dafs sie der Rech-
ung unterworfen werden könnten: man kann nur
ıgen, dafs die wasserstoffhaltigen flüchtigen Körper
n Allgemeinen eine Dichtigkeit zeigen, die bei-
ahe ihren Elementen entspricht.

Betrachten wir blofs die öligen Substanzen, wel-
he bei der gewöhnlichen Temperatur sich nicht
erflüchtigen, so finden wir unter diesen eben so
iele Beispiele gegen als für die eben angeführte
emerkung. Vergleichen wir das Rosmarinöl mit
er festen Substanz des Olivenöls, welche beide ei-
e gleiche Menge Sauerstoff enthalten, so sollte das
rstere, vermöge seines geringern Wasserstoffgehalts
:hwerer seyn, als die letztere, und es ist gerade
as umgekehrte der Fall. Denselben Widerspruch
wischen der Zusammensetzung und der Dichtigkeit
eigen auch das Nufsöl und das Ricinusöl, das rei-
e und das saponificirte Schweinsfett, Wachs und
Valrat; aber es ist sehr wahrscheinlich, dafs diese
usnahmen verschwinden werden, wenn man nicht,

wie von mir geschehen, die Dichtigkeiten dieser Substanzen bei gleicher Temperatur, sondern bei ihrem Siedepuncte oder wenigstens bei gleich weit davon entfernten Temperaturen vergleicht *).

Alsdann hört z. B. der bemerkte Widerspruch bei dem Rosmarinöle und dem festen Olivenöle auf: letzteres siedet bei ohngefähr 315° C. und ersteres bei 165° C., und wenn auch ihre fortschreitenden Ausdehnungen kein bestimmt genaues Verhaltnifs geben, so zeigen sie doch an, dafs jenes fixe Oel weit leichter seyn mufs als das flüchtige, wenn man die Dichtigkeiten mit den Siedepuncten zusammenstellt.

Das Nufsöl, weniger wasserstoffhaltig als das Ricinusöl, ist dennoch leichter als dieses bei gleichen Temperaturen; aber dieser Widerspruch wird dadurch wieder gehoben, dafs das Ricinusöl bei 265° C., das Nufsöl dagegen erst nach 300° C. siedet.

Walrat, welches weniger Wasserstoff enthält und leichter ist als das Wachs, hat einen um 20° tiefern Siedepunct als dieses. Doch würde dieser Umstand noch nicht hinreichend seyn, den grofsen Widerspruch zwischen der Zusammensetzung und der Dichtigkeit dieser Substanzen aufzuheben, wenn die von *Gay-Lüssac* angestellte Analyse des Wachses es wahrscheinlich machte, dafs das Wachs etwas weniger Wasserstoff enthält, als ich gefunden habe.

*) Schon *Gay-Lüssac* hat bemerkt, dafs man die fortschreitende Ausdehnung der tropfbaren Flüssigkeiten am besten findet, wenn man statt von gleichen Temperaturen auszugehen, einen gleich weiten Punct von ihrem Sieden zum Grunde legt, weil dann die abstofsenden Kräfte der Theilchen gleich sind. *S.*

Im Allgemeinen glaube ich annehmen zu dürfen, dafs wenn zwei ölige Substanzen einen auffallenden Contrast zwischen ihren Bestandtheilen und ihren Dichtigkeiten bei gleicher Temperatur zeigen, alsdann wenigstens die an Wasserstoff reichere Substanz bei einem um so höhern Grade siedet.

Bei den flüchtigen Oelen ist es nicht nöthig, auf ihren Siedepunct hierbei Rücksicht zu nehmen, indem dieser im Allgemeinen der gewöhnlichen Temperatur so nahe ist, dafs sich ihre Elasticität und Dichtigkeit ihrer Zusammensetzung gemäfs zeigen kann. Anders verhalten sich die fixen Oele.

c) Ueber die Ausdehnung der Oele durch die Wärme.

Der Siedepunct der fixen Oele ist auf directem Wege nicht genau zu bestimmen, indem sie durch die Hitze vor dem Sieden sich schon zu verändern anfangen, und man auch leicht die von der Zersetzung veranlafste Bewegung mit dem Sieden verwechseln kann. Das Sieden tritt um so später ein, je weiter die Zersetzung vorgeschritten und je länger das Oel der Hitze ausgesetzt gewesen ist. Diese Oele gehen also nicht, wie das Wasser, eine bestimmte Temperatur ein, wobei die aufgenommene Wärme gleich ist der durch Verdampfung sich verlierenden, und es ist daher wichtig, ein Zeichen zu haben, woran man schon in minder hoher Temperatur den Siedepunct der Oele erkennen kann.

Ich habe nicht nöthig, daran zu erinnern, dafs die Ausdehnungen der tropfbaren Flüssigkeiten nicht immer im Verhältnifs stehen zu der Höhe ihres Siedepunctes. Alle von mir untersuchten Oele, sowohl die, welche unter, als die, welche über dem

merkwurdiger Fall kann wohl nur bei so
verschiedenartigen Zusammensetzungen
weniger merklich und seltner scheinen d
sprüche zwischen den Ausdehnungen und
degrade der öligen Substanzen zu seyn,
zeigen mir meine Versuche, dafs man d
grad der fixen Oele besser nach ihren A
gen bestimmen kann, als durch unmittelb
achtung ihres Siedepuncts.

Um die Ausdehnungen der Oele zu
stellte ich eine mit Oel gefüllte kleine
Wasser, das durch eine Lampe erhitzt w
beobachtete an einem in die Flasche ges
der Röhre graduirten Thermometer die T
bei den verschiedenen Ausdehnungen. Zue
te ich das Oel zu einer höhern Temperatu
beobachten wollte, und während des Erkal
te ich durch Röhren mit der Thermomet
der ganzen Masse des Oels eine gleichförm
peratur zu verbreiten. Die Wegnahme d
mometers, die Ersetzung des von demsel
nommenen Raums durch etwas in demse
erwärmtes Oel, das Verschliefsen des Gefä
eine Glasplatte — alles diefs war das We

einöl; darauf folgten in der Reihe abwärts gemei-
s Schmalz, Stearine des Olivenöls, und endlich
e Elaine desselben Oels. Die Siedegrade dieser Fet-
keiten entsprechen nur unvollkommen den Aus-
hnungen derselben, indem, wie vorhin bemerkt,
e Oele bei verschiedenen Temperaturen ins Sieden
rathen können. Auch sind die Ausdehnungen der
rschiedenen tropfbaren Flüssigkeiten nicht bei allen
emperaturen proportional; allein in den Fällen, wo
e unmittelbare Beobachtung des Siedepuncts ein un-
cheres Resultat giebt, würde ich doch die Ableitung
s Siedegrades aus den Ausdehnungen vorziehen.

d) Ueber die Auflöslichkeit der Oele in Alkohol.

Die gröfsere oder geringere Löslichkeit der Oele
 Alkohol scheint von der Art, der Anordnung und
er Verdichtung ihrer Elemente abzuhängen. Die
nordnung derselben ist uns unbekannt; in Hinsicht
er Art der Elemente finde ich, dafs die Oele um
 auflöslicher sind, je mehr Oxygen sie enthalten.
uch durch Absorption des Oxygens aus der Atmo-
phäre, wodurch die Oele entweder ranzig oder har-
ig werden, erhält ein Oel mehr Auflöslichkeit im
lkohol, selbst das Steinöl, das durch die Oxydation
einahe fest wird; doch nicht, wenn es schon zu
sphalt geworden.

In dem Wachse, dem Walrat, der Margarin-
äure nimmt der Oxygengehalt nach der hier ange-
ebenen Reihe zu, und in demselben Grade auch
hre Auflöslichkeit. Das saponificirte Fett ist weit
uflöslicher als das frische. Die von mir analysir-
en Elainen der Oele und Fette sind auflöslicher als
ie zu ihnen gehörigen Stearinen, welche letztere
uch weniger Oxygen enthalten. Die Grade der Auf-
öslichkeit sind nicht genau proportional de[illegible] Mengen
ieses Elements: ich finde nur das angegebene *mehr*
der *minder*.

Es kann nämlich ein physicalisches Verhältniſs dem Einfluſs des Oxygens auf die Auflöslichkeit der Oele entgegenwirken: ich meine die Verdichtung ihrer Elemente. Je elastischer die Elemente in einem Oele sind, um so auflöslicher sind die Oele. Die Verdichtung der Elemente kann man nach der verschiedenen Ausdehnbarkeit der Oele schätzen, und im Allgemeinen annehmen, daſs die aus gleichartigen Bestandtheilen zusammengesetzten und gleiche Mengen Oxygen enthaltenden Oele um so auflöslicher sind, je stärker sie sich ausdehnen, vorzüglich wenn man hier die Ausdehnungen nimmt, welche in den Temperaturen sich zeigen, worin zugleich die Auflösungen veranstaltet worden. Die groſse Verschiedenheit der Auflöslichkeit fixer und flüchtiger Oele hängt zum groſsen Theile von diesem Umstande ab.

Das Ricinusöl macht hier eine seltne Ausnahme, indem dieses Oel sich nach allen Verhältnissen im Alkohol auflöst: wenn man aber einerseits erwägt, daſs dieses Oel mehr Oxygen als die andern fixen Oele enthält, und andrerseits, daſs auch die Ausdehnung desselben gröſser ist, so sieht man, daſs die groſse Auflöslichkeit dieses Oeles ganz dem von mir ausgesprochenen Gesetze gemäſs ist.

Wenn nun aber auch die Dichtigkeiten der Oele, ihre Ausdehnung und ihre Auflöslichkeit nicht in ganz bestimmten Verhältnissen ausgedrückt werden können, so ist doch klar, daſs diese Eigenschaften in gewissen Zusammenhange unter einander und mit der Zusammensetzung und der allgemeinen Beschaffenheit der Oele stehen.

Die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzten wasserstoffreichen Substanzen, wie das Wachs, die Fette, Oele, Aether und Alkohol geben bei gleichen Mengen durch die Verbrennung um so mehr Licht und Wärme, je weniger sie Sauerstoff enthalten. Die Menge ihres Lichts scheint um so gröſser zu seyn, je mehr sich ihr Kohlen- und Wasserstoffgehalt dem Verhältnisse der Zusammensetzung des Oelgases nähert. Dieſs bestätigen auch die Versuche, welche *Rumford* über die mit verschiedenen brennbaren Körpern zu erhaltenden Mengen von Licht und Wärme angestellt hat.

Auszug
des
meteorologischen Tagebuches
vom
Professor *Heinrich*
in
Regensburg.

April 1820.

Monats-Tag.	Barometer.										
	Stunde.	Maximum.			Stunde.	Minimum.			Medium.		
1.	10 F. 9 A.	27″	1‴,	40	5 F.	27″	0‴,	78	27″	1‴,	
2.	10 F.	27	1,	67	10 A.	27	0,	11	27	0,	
3.	8. 10 A.	27	1,	71	3½ F.	26	11,	77	27	0,	
4.	5 F.	27	1,	88	6 A.	27	0,	23	27	1,	
5.	10 F.	27	0,	58	6. 10 A.	26	11,	28	26	11,	
6.	4 F.	26	10,	20	10 A.	26	7,	78	26	8,	
7.	10 A.	26	9,	27	5 F.	26	7,	80	26	8,	
8.	2½ F.	26	8,	59	6 A.	26	7,	21	26	7,	
9.	10 A.	26	8,	77	4 F.	26	6,	81	26	7,	
10.	10½ F.	26	10,	93	3½ F.	26	9,	55	26	10,	
11.	9 A.	26	10,	96	6 F.	26	10,	10	26	10,	
12.	10. 12 M.	26	11,	86	4 F.	26	11,	23	26	11,	
13.	8 F.	27	0,	18	6 A.	26	11,	30	26	11,	
14.	8. 10 F.	26	11,	60	10 A.	26	9,	84	26	10,	
15.	2. 8. 10 F.	26	9,	70	6 A.	26	8,	59	26	9,	
16.	10 A.	27	1,	00	4½ F.	26	9,	64	26	11,	
17.	10 F. A.	27	1,	82	4 F.	27	1,	27	27	1,	
18.	8. 10 F.	27	1,	83	6 A.	27	1,	06	27	1,	
19.	10 F.	27	2,	00	6 A.	27	1,	19	27	1,	
20.	8. 10 F.	27	1,	54	4 A.	27	0,	10	27	0,	
21.	10 F. A.	27	2,	01	5 F.	27	1,	55	27	1,	
22.	10 A.	27	3,	78	4 F.	27	2,	55	27	3,	
23.	10 F.	27	4,	14	4 F. 6 A.	27	3,	58	27	3,	
24.	4½ F.	27	3,	16	4. 6 A.	27	2,	10	27	2,	
25.	8 F.	27	2,	89	6 A.	27	1,	08	27	1,	
26.	4 F.	27	0,	31	11 A.	26	9,	62	26	10,	
27.	4½ F.	26	9,	20	6½ A.	26	8,	21	26	8,	
28.	10 A.	26	11,	73	4 F.	26	8,	91	26	10,	
29.	9½ A.	27	1,	01	4½ F.	27	0,	41	27	0,	
30.	2. 7 F.	27	1,	04	6 A.	27	0,	16	27	0,	
Im ganz. Mon.	d. 23. A.	27	4,	14	d. 9. F.	26	6,	81	26	11,	

Thermometer.			Hygrometer.			Winde.	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Tag.	Nacht.
12,0	3,0	7,55	680	555	607,1	SO. SW. 1. 2	SW. 1
8,4	5,0	6,88	687	578	629,5	NW. 2	NW. 2
8,2	3,7	5,85	781	570	680,0	NW. 2	NW. 1. 2
8,0	0,0	4,60	781	622	711,8	NNO. 1. 2	NO. 1. 2
8,5	—0,5	4,60	762	613	705,4	OSO. 1	SO. 1
10,5	0,5	6,34	717	600	660,0	SO. 2	SO. 1
7,5	3,2	6,72	691	530	609,0	NW. 2	NW. 1. 2
4,4	1,3	2,78	588	510	546,6	N. 1. 2	NNW. 2
9,0	2,0	5,80	699	505	602,9	SW. SO. 1	SW. O. 1
8,7	3,6	6,38	725	585	662,4	W. O. 1	O. NW. 1
14,0	0,8	8,75	738	525	651,2	OSO. 1	NW. 1
15,8	5,3	10,59	798	523	698,0	OSO. 1	NW. 1
16,3	4,2	11,18	809	593	721,9	OSO. 1	NW. 1
17,4	4,5	12,29	825	609	741,7	OSO. 1. 2	N. SO. 2
17,4	7,6	12,46	833	671	755,2	SO. 1	WNW. 1
14,2	7,6	11,37	725	665	698,2	NW. 2	N. 2
13,3	6,6	10,20	784	636	736,6	ONO. 2	ONO. 1
14,5	5,5	10,49	830	660	762,6	NO. 2	NO. NW. 1
16,3	4,6	11,17	835	696	776,1	SO. NO. 1. 2	NW. 1
18,5	5,0	12,84	850	667	776,5	SO. NW. 2	NW. 1. 2
11,3	5,6	8,75	840	725	785,2	N. 1. 2	N. 1. 2
8,6	2,4	6,25	807	746	781,7	N. 2	NW. 1. 2
8,3	2,4	6,10	795	715	765,4	ONO. 2	N. 2
10,5	2,5	7,60	830	725	786,9	NO. 2. 3	NO. 2
11,0	3,0	7,37	857	751	803,8	NO. 2	NNO. 2
10,2	2,0	7,40	857	783	813,5	NO. SO. 1. 2	SO. NW. 1
15,0	2,0	8,71	849	734	800,6	SW. 1. 2	SSW. 1
13,6	2,2	8,90	838	722	780,7	NW. NO. 2	N. 2
13,2	0,7	9,15	788	630	733,7	NO. 2	O. NW. 1
13,7	2,7	9,18	822	639	750,1	NNW. 1. 2	NW. NO. 1
18,5	—0,5	8,27	850	505	717,8	—	—

Taf I.

licht_Apparat

zu Fig. 1. 2. 3. 4.

4 5 6 7 8 9 10 Fuss

Fig 2

Fig. 5.

pneu matisches Geraeth

Fig 7

Fig 8.

III. Taf II.

Fig II.

b

a

ig. III

H

I

K

M

L

IV.

L

L

L

A

L

J

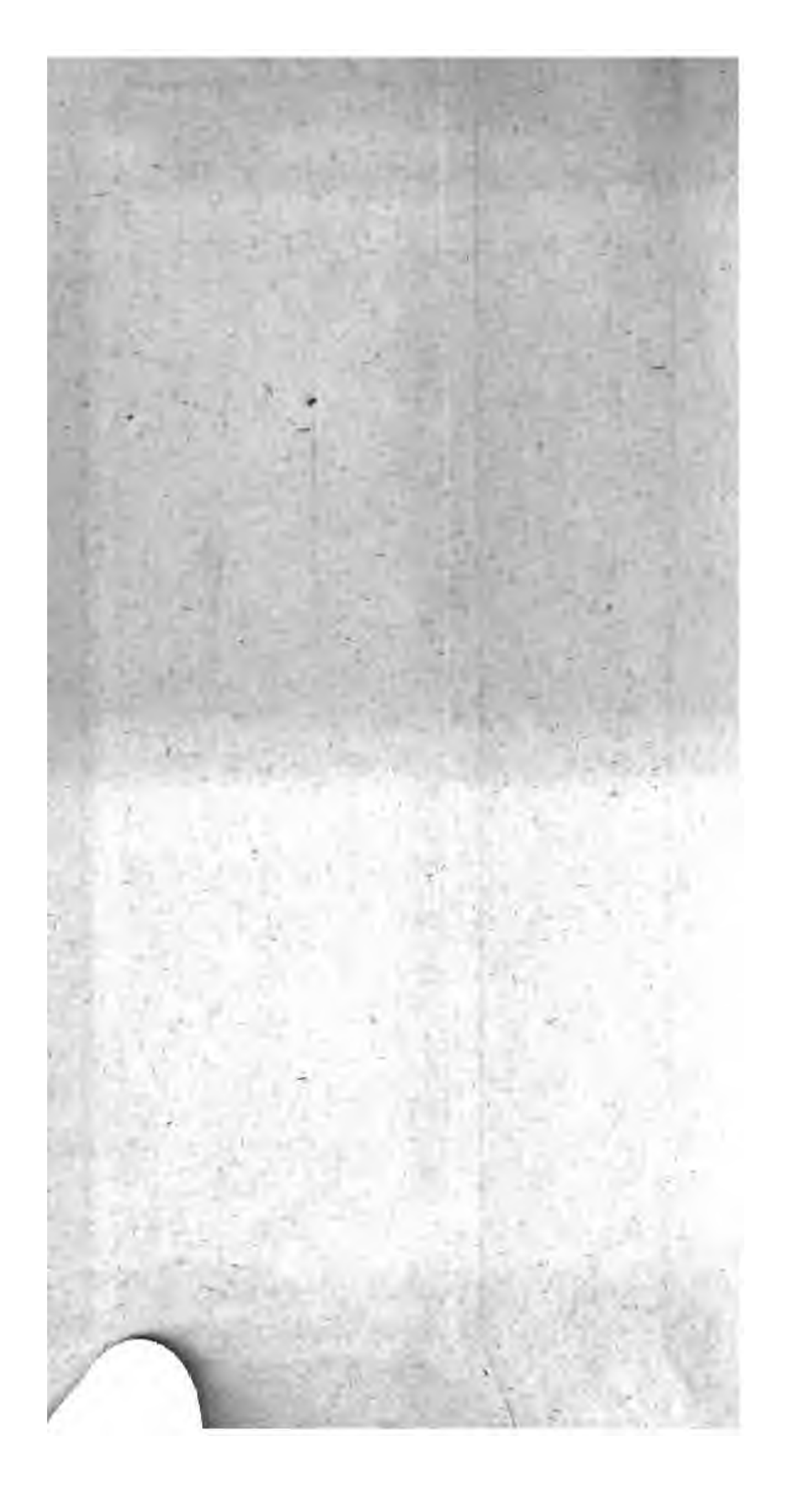


Fig. 3.
D
C
L
1
c
B
Fig. 5.
b
+
a
c
Fig. 6.







